

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2

1975



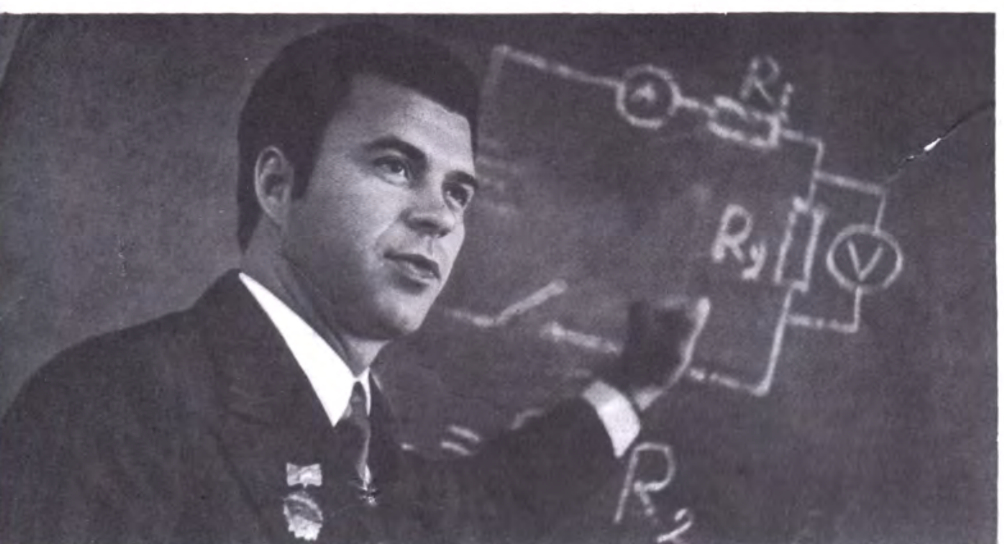
ДЛЯ РОДНОЙ АРМИИ

Давняя дружба связывает коллективы двух соседних радиошкол — Львовской и Ивано-Франковской. Они соревнуются между собой, добились высоких показателей в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил Союза ССР. Школы по-праву считаются одними из лучших на Украине.

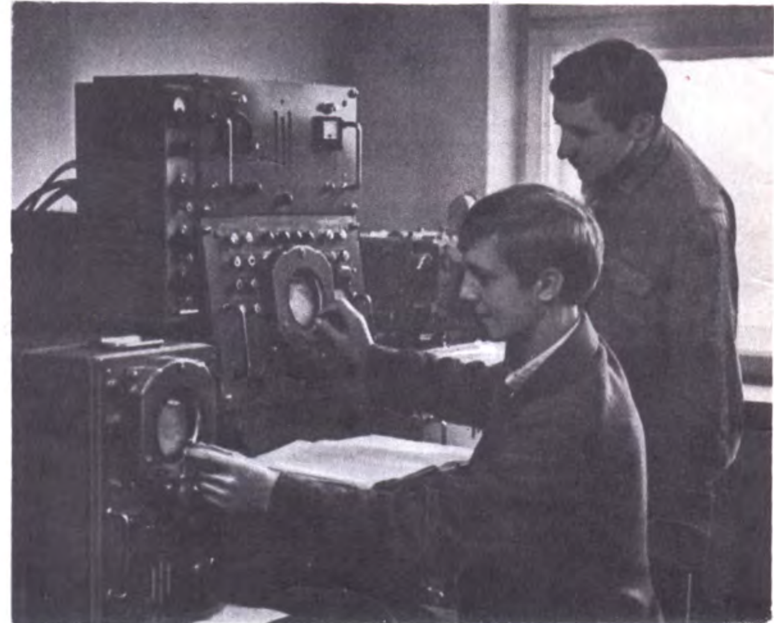
С увлечением осваивают свою специальность курсанты Ивано-Франковской школы Михаил Луцкий и Петр Шандура (внизу справа). Их преподаватель И. Н. Писаренко награжден знаком «Победитель соцсоревнования» (в середине).

По своим показателям не отстают и львовяне. Будущие военные радиоспециалисты обучаются на самой новейшей технике. На снимке вверху — момент занятий, которые ведет один из лучших преподавателей М. И. Озаркив. На снимке внизу слева — курсант В. Парахин обучается работе на радиостанции.

Текст и фото Г. Никитина







На должном уровне поддерживается оборонная мощь страны. Верные своему долгу наши доблестные Вооруженные Силы надежно охраняют рубежи Отчизны, созидательный труд народа, исторические завоевания социализма.

Из Обращения ЦК КПСС к партии, к советскому народу

ВЕРНЫЙ СТРАЖ РОДИНЫ

Генерал-лейтенант А. ОДИНЦОВ, первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

23 февраля народы нашей великой социалистической Родины в обстановке огромного политического и трудового подъема, вызванного Обращением Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу, отмечают славную 57-ю годовщину Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Как подчеркивалось на декабрьском (1974 года) Пленуме ЦК КПСС, путь, пройденный после XXIV съезда КПСС, отмечен интенсивным наращиванием экономической, научно-технической, а также оборонной мощи Советского Союза.

Созданные гением Ленина и усилиями Коммунистической партии для защиты молодой Советской республики наши Вооруженные Силы достойно выполняли и выполняют свой патриотический и интернациональный долг. В годы гражданской войны они разгромили объединенные силы внутренней контрреволюции и иностранной военной интервенции, защитили первое в мире рабоче-крестьянское государство, с честью оправдав свое историческое предназначение быть надежным щитом социализма.

Юбилей Советской Армии и Военно-Морского Флота отмечается ныне в условиях всенародной подготовки к 30-летию Победы в Великой Отечественной войне. Эта война явилась суровым испытанием для Советского государства и его Вооруженных Сил. Под мудрым руководством Коммунистической партии наш народ, его армия и флот в ожесточенной борьбе с ударными силами империализма, и прежде всего с гитлеровской Германией, отстояли свои революционные завоевания, спасли народы мира от фашистского порабощения, открыли народам ряда стран путь к свободе, независимости, к социализму.

В сражениях с фашистскими полчищами советские воины еще раз проявили непоколебимую верность коммунистическим идеалам, беспримерное мужество и героизм. Советский народ глубоко чтит светлую память по погибшим своим сынам и дочерям, воздает дань глубочайшего уважения героям-фронтовикам, всем тем, кто добывал трудную победу в смертельных битвах с врагами социализма.

Ныне Вооруженные Силы СССР в нерушимом единстве с братскими армиями государств Варшавского Договора являются несокрушимым оплотом безопасности народов, грозной силой для врагов мира и социализма.

Коммунистическая партия и Советское правительство неустанно добиваются утверждения принципов мирного сосуществования государств с различным социальным строем, дальнейшей разрядки международной напряженности с тем, чтобы она стала необратимым процессом.

Советские люди, прогрессивные силы всего мира по достоинству оценивают огромную многогранную деятельность Центрального Комитета нашей партии, его Политбюро и лично Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева во имя мира, во имя высоких идеалов социализма. Но силы империалистической реакции и агрессии не сложили оружие, они, игнорируя уроки истории, пытаются противодействовать разрядке международной напряженности, прекращению гонки вооружений. Это требует от Советских Вооруженных Сил дальнейшего повышения бдительности и готовности в любой момент дать сокрушительный отпор любому агрессору.

Свою 57-ю годовщину наши армия и флот встречают новыми достижениями в укреплении боевой мощи. Благодаря неустанным заботам партии и народа, на основе успехов советской экономики, науки и техники, в результате самоотверженного труда рабочих, инженеров, ученых, они оснащены самым современным оружием.

Советская Армия и Военно-Морской Флот сегодня представляют собой могучий коллектив стойких, мужественных и умелых защитников Родины, беспредельно преданных партии и народу, ясно понимающих и достойно выполняющих свои патриотические и интернациональные обязательства.

Вместе со всеми воинами успехами в боевой учебе встречают 57-ю годовщину Советских Вооруженных Сил радисты, операторы радиолокационных станций и другие радиоспециалисты. Как известно, радио и радиоэлектронике принадлежит исключительно важная роль на современном этапе развития военного дела. Наши армия и флот оснащены первоклассной радиоэлектронной аппаратурой. Высокая боевая готовность частей и кораблей сегодня во многом зависит от умелой эксплуатации радиоэлектронного оборудования и систем, мастерства, бдительности и дисциплины воинов радиотехнических служб.



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

2 ● ФЕВРАЛЬ ● 1975

Научно-техническая революция, изменившая характер Вооруженных Сил, возросшие требования к специальной подготовке, снижение призывного возраста молодежи и сокращение сроков военной службы обязывают Добровольное общество содействия армии, авиации и флоту всемерно улучшать работу по подготовке молодежи к защите Родины.

Под руководством КПСС наше оборонное Общество, являющееся надежным помощником и резервом Вооруженных Сил, добилось определенных успехов в обучении допризывников военному делу, в том числе и радиотехническим специальностям. Высокими показателями в подготовке специалистов связи и радиолокации встречают праздник учебные организации ДОСААФ Львовской, Донецкой, Минской, Краснодарской, Куйбышевской, Смоленской и других областей. Радисты, радиотелеграфисты, операторы радиолокационных станций и другие специалисты, подготовленные в этих областях, придя в ряды Вооруженных Сил, как правило, быстрее других получают допуск к самостоятельному несению вахты, становятся классными специалистами. Для этих учебных организаций характерны творческий подход к обучению курсантов, привлечение к руководству занятиями опытных мастеров эфира.

Выполняя Закон СССР «О всеобщей воинской обязанности», наше оборонное Общество будет и впредь настойчиво работать над повышением качества военной подготовки молодежи. Надо помнить, что армия и флот ждут юношей, обладающих не только знанием техники, но и идейно закаленных, крепких физически, всесторонне готовых к преодолению трудностей военной службы. Каждый призывник, занимающийся в наших школах, должен хорошо знать и глубоко понимать свои обязанности по защите Социалистического Отечества, быть готовым к подвигу во имя Родины.

В связи с подготовкой к 30-летию великой Победы в учебных организациях Общества заметно улучшилась пропаганда героических традиций Советской Армии и Военно-Морского Флота. Повсюду проводятся встречи с ветеранами войны, походы по местам былых сражений, создаются новые музеи и уголки боевой славы. Все это, несомненно, способствует воспитанию молодежи на примерах героев Великой Отечественной войны, укрепляет любовь к военной службе, вызывает горячее стремление быть достойными наследниками славных традиций Советских Вооруженных Сил.

Военно-патриотическая пропаганда должна быть тесно связана с жизнью и задачами учебных организаций и носить целеустремленный, наступательный характер.

Деятельность учебных организаций Общества в нынешнем году проходит в новых условиях: по решению президиума ЦК ДОСААФ СССР с 1 января радиоклубы Общества преобразованы в радиотехнические школы, в ряде мест создаются объединенные технические школы ДОСААФ по подготовке для Вооруженных Сил специалистов разного профиля. Это не формальный акт, а назревшее и подсказанное жизнью серьезное организационное мероприятие, направленное на дальнейшее улучшение военно-технической подготовки молодежи. Оно подчеркивает возросшие учебные задачи, возложенные на школы ДОСААФ, и возросшую ответственность их руководителей за качество обучения. Принятие такого решения стало возможным благодаря созданию в большинстве наших школ хорошей учебно-материальной базы, наличия необходимой учебной техники, подготовленного преподавательско-инструкторского состава. Ныне задача состоит в том, чтобы всемерно продолжать совершенствовать материально-техническую базу учебных организаций. Каждая радиотехническая школа должна иметь хорошо оснащенные классы и лаборатории, средства для успешных тренировок по наращиванию скорости в приеме радиограмм, автоматизированный радиополигон ближнего действия для приобретения навыков по оперативному обмену в радионаправлении, индикаторные классы для тренировки курсантов — будущих операторов радиолокационных станций в обнаружении и проводке целей.

Необходимо широко внедрять передовую методику обучения, строго контролировать качество каждого занятия, каждой тренировки. Главным в подготовке специалистов было и остается привитие им прочных практических навыков в обслуживании радиоэлектронной аппаратуры. Следует еще шире развернуть в школах социалистическое соревнование молодежи за право быть награжденным знаком «За отличную учебу», добиваться сдачи каждым призывником норм на значок «Готов к труду и обороне СССР».

Осуществляя перестройку учебных организаций, нельзя забывать о пропаганде и всемерном развитии радиоспорта и радиоконструирования.

В этих целях ЦК ДОСААФ СССР решил создать во всех школах ДОСААФ, в том числе и в радиотехнических школах, спортивно-технические клубы. Они станут опорными пунктами комитетов ДОСААФ в организации радиолюбительства в городах и селах своей области, в развитии радиоспорта, будут являться базой для работы областных федераций радиоспорта, станут центрами методической работы с общественными тренерами и судьями. Вокруг них и ФРС должна объединяться вся наша радиолюбительская общественность.

В организациях ДОСААФ работают тысячи и тысячи активистов, отдающих все свои силы воспитанию кадров молодых радиоспортсменов. Именно к таким наставникам относится Иван Максимович Мартынов — мастер спорта СССР международного класса, работающий помощником мастера цеха Городковской ткацко-отделочной фабрики в городе Павловский Посад Московской области. Он вот уже более десяти лет успешно тренирует фабричную и городскую команды, не раз готовил к соревнованиям сборные команды Российской Федерации и Советского Союза. Опыт таких наставников молодежи должен стать достоянием всех тренеров.

ЦК ДОСААФ считает, что в новых условиях радиоспорт и радиолюбительство получат еще больший размах, станут подлинно массовыми. В этих целях следует широко использовать богатый опыт организационной, методической и технической работы с радиолюбителями и спортсменами, накопленный передовыми радиоклубами, проявить максимум заботы и внимания к активу, являющемуся золотым фондом советского радиоспорта. Нужно смелее привлекать к руководству коллективами радиолюбителей демобилизованных из Вооруженных Сил специалистов радиодела, готовить из них общественных тренеров, инструкторов и судей.

Сейчас во всех радиотехнических учебных организациях Общества широко развернулась подготовка к финалу VI Спартакиады народов СССР, посвященной 30-летию великой Победы. Первейший долг радиолюбителей — активно участвовать в подготовке и проведении соревнований, повышать свои спортивно-технические результаты, добиваться роста рядов разрядников и мастеров спорта.

В своем приветствии VII Всесоюзному съезду ДОСААФ Центральный Комитет КПСС выразил твердую уверенность в том, что организации ДОСААФ под руководством партийных органов, в тесном содружестве с Ленинским комсомолом, профсоюзными, спортивными и другими общественными организациями будут и впредь еще с большей энергией совершенствовать оборонно-массовую работу, развивать военно-технические виды спорта.

Оборонное Общество с честью оправдает доверие родной партии!



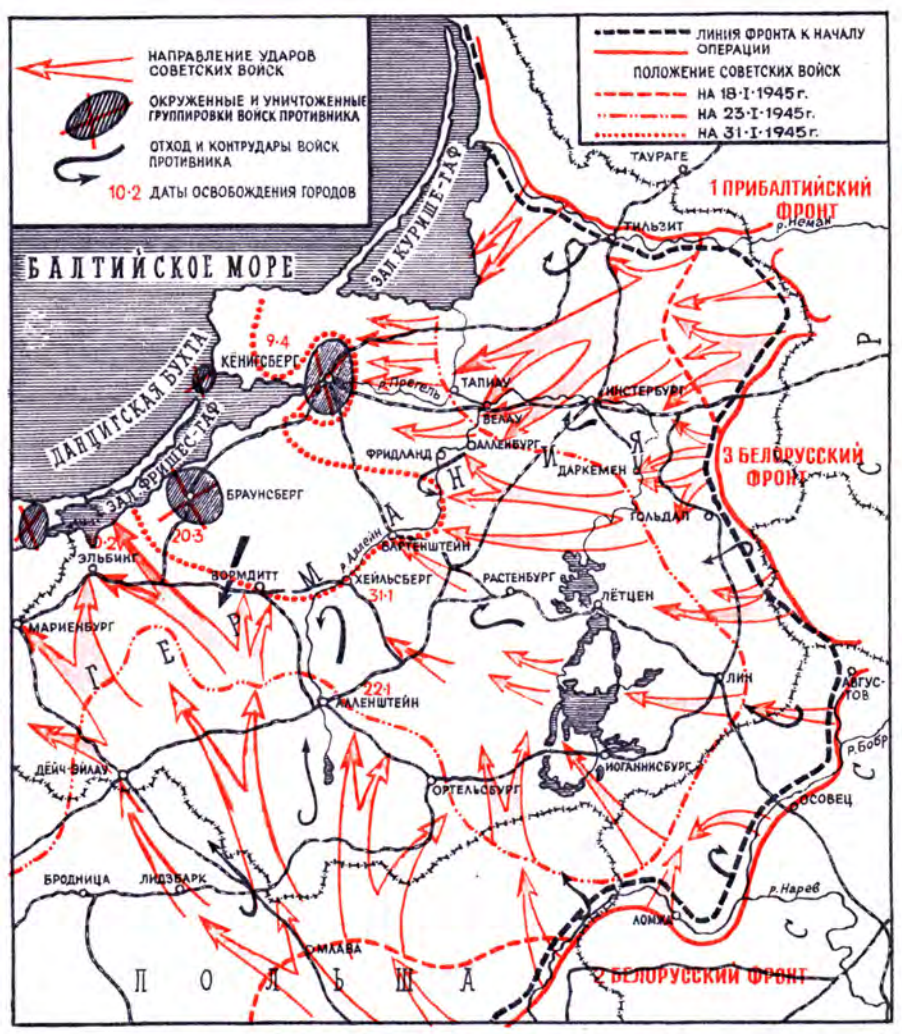
1975 год — это год, когда мы будем отмечать 30-летие Победы в Великой Отечественной войне, в которой советский народ проявил массовый героизм и мужество, отстоял честь, свободу и независимость социалистической Родины, спас народы мира от угрозы фашистского порабощения. Патриотический долг каждого советского человека — достойно встретить юбилей Великой Победы, ознаменовать его новыми достижениями на трудовом фронте.

Из Обращения ЦК КПСС к партии, к советскому народу

У КАРТЫ СРАЖЕНИЙ:

ФЕВРАЛЬ 1945 года

Комментирует маршал войск связи И. Т. ПЕРЕСЫПКИН



Главные усилия Советских Вооруженных Сил в феврале 1945 г. были направлены против крупных группировок противника в Восточной Пруссии, Восточной Померании и Нижней Силезии. Одновременно шли напряженные боевые действия за удержание и расширение плацдармов, захваченных на западном берегу реки Одер и ликвидацию гитлеровских войск, оборонявшихся в районе Будапешта.

Задача по разгрому вражеской группировки, действовавшей в Восточной Пруссии, была возложена на войска 2-го и 3-го Белорусского фронтов. В результате мощных ударов соединений 3-го Белорусского фронта эта группировка к 9 февраля была расчленена на три части, после чего развернулись ожесточенные затяжные бои по ее уничтожению юго-западнее Кенигсберга. Войска 2-го Белорусского фронта, перешедшие в наступление 10 февраля, преодолевая отчаянное сопротивление противника, вышли к побережью Балтийского моря в районе Мариенбург — Эльбинг и таким образом перерезали пути отхода немецко-фашистским войскам из Восточной Пруссии на запад.

Войска 1-го Белорусского фронта с 17 февраля вели напряженные бои с Восточно-Померанской группировкой противника, наносившей сильный контрудар по его правому флангу. Одновременно, совместно с войсками 2-го Белорусского фронта, готовилась операция, имевшая целью разгром этой группировки немецко-фашистских войск.

Войска правого крыла 1-го Украинского фронта, начав 8 февраля сражение за Нижнюю Силезию, к 24 февраля продвинулись в западном направлении на 100—120 км, одновременно окружили сорокатысячный гарнизон противника в городе-крепости Бреслау.

Соединения 4-го Украинского фронта продолжали вести наступательные бои в Карпатах и на подступах к Моравска-Остраве в Чехословакии.

19 февраля в результате успешных действий частей и соединений 3-го Украинского фронта была полностью освобождена от фашистских захватчиков столица Венгрии — Будапешт.

Такова хроника основных военных событий в феврале 1945 года.

В ходе боевых действий советских войск в феврале 1945 года для управления войсками на всех фронтах применялись проводные, радио и другие средства связи.

В танковых и механизированных соединениях, в подвижных группах войск радиосвязь по-прежнему являлась наиболее надежным, а нередко единственным средством управления войсками. Опыт боев в фев-

рале убедительно еще раз подтвердил, что устойчивая работа радиосвязи во многом зависит от умения правильно организовать и применять радиосвязь в полном соответствии со складывающейся обстановкой, состояния материальной части радиостанций и их постоянной готовности к действию, а также уровня подготовки и мастерства военных радистов. Эти важные обстоятельства непременно учитывались начальниками связи всех степеней при подготовке и проведении операций.

В феврале 1945 года возникли трудности при обеспечении радиосвязи Генерального штаба со штабами Белорусских и Украинских фронтов и, особенно, с армиями, входившими в их состав. Автомобильные радиостанции РАТ, которые использовались этими штабами для связи с Генеральным штабом, из-за больших расстояний не всегда обеспечивали устойчивую радиосвязь. Чтобы улучшить радиосвязь со штабами Белорусских и Украинских фронтов и с их армиями, распоряжением Главного управления связи Красной Армии была организована ретрансляция работы фронтовых и армейских радиостанций.

В 1945 году во всех штабах фронтов и армий получило широкое применение централизованное управление радиопередатчиками. При этой системе организации радиосвязи штабы фронтов и армий обслуживались по принципам, применявшимся на радиоузлах общегосударственной связи.

Фронтовые и армейские радиоузлы состояли из радиопередающего и радиоприемного центров и радиобюро, располагавшихся на узлах связи командных пунктов. Так, например, на 1-м Белорусском фронте приемные радиоцентры были подвижными и состояли из специальных автомобилей, в каждом из которых было смонтировано по 5—7 приемников с коммутационными устройствами для дистанционного управления радиопередатчиками, удаленными от командного пункта фронта на 4—5 км. Такая организация фронтового радиоузла позволила резко повысить пропускную способность и улучшить маневренность всех радиосредств узла.

Части связи всех фронтов в феврале 1945 года выполняли важные задачи по обеспечению непрерывного управления войсками. Вместе со всеми связистами Красной Армии офицеры, сержанты и солдаты радиочастей, радиоподразделений и экипажей отдельных радиостанций, не жалея своих сил, беззаветно выполняли свой долг перед Родиной, обеспечивая бесперебойно действующую радиосвязь.

ПОЗЫВНЫЕ ГОРОДОВ-ГЕРОЕВ



23 февраля — в день празднования 57-й годовщины Вооруженных Сил СССР, из городов-героев выйдут в эфир десять мемориальных радиостанций, чтобы проложить новые маршруты Международной радиоэкспедиции «Победа-30», посвященной 30-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне.

Двадцать четыре часа в память о величайших подвигах советских воинов, свершенных в битвах за свободу и независимость нашей Родины, будут звучать в мировом любительском эфире позывные UA30MO из Москвы, UA30LE из Ленинграда, UA30WO из Волгограда, UB30SE из Севастополя, UB30OD из Одессы, UB30KI из Киева, UC30BR из Бреста, UC30MI из Минска, UB30KE из Керчи и UA30NR из Новороссийска. Это будет своеобразный салют советских любительских станций в канун славного тридцатилетия, салют в честь тех, кто, участвуя в решающих сражениях Великой Отечественной войны, своей стойкостью, беззаветным мужеством внес вклад в нашу великую победу.

В честь подвигов советских солдат на полях под Москвой встанут на радиовахту московские коротковолновики. Радиовахта ленинградцев будет посвящена девятисотдневной, полной мужества и героизма, защите города Ленина. «Город-герой, вот имя, которое благодарно присвоил Ленинграду советский народ»,— говорилось в приветствии ЦК КПСС в связи с 250-летием Ленинграда.

На легендарном Мамаевом кургане как дань героическим сынам и дочерям Советской страны воздвигнут памятник-ансамбль героям Сталинградской битвы. «Здесь, на этой земле,— сказал Л. И. Брежнев,— они повернули ход судьбы, заставив ее идти от мрака к свету, от порабощения к свободе, от смерти к жизни». Пусть вспомнит каждый об этом, встретив в эфире 23 февраля мемориальный позывной из Волгограда UA30WO.

Брестская крепость, Севастополь, Одесса — никогда не померкнет боевая слава чудо-богатырей, стоявших насмерть у этих стен! Здесь совершили немало героических подвигов пехотинцы, моряки, артиллеристы. Мужественно сражались вместе с ними и отважные радисты. Благодарные наследники этих героев с гордостью 23 февраля пошлют в мировой эфир свои мемориальные позывные.

Ярко сияют в созвездии городов-героев имена Киева и Минска. Никогда не изгладятся из памяти народной ратные дела, совершенные здесь в годы Великой Отечественной войны. С особым чувством радиолюбители примут мемориальные позывные из столиц Украины и Белоруссии, отдавая дань уважения подвигу городов-героев.

Навсегда вошел в историю битв за Кавказ и Крым доблестный подвиг городов-героев Новороссийска и Керчи, чьи позывные вместе с другими прозвучат 23 февраля в мировом эфире. «Новороссийск и Керчь,— сказал Л. И. Брежнев,— вместе с Москвой, Ленинградом, Волгоградом, Севастополем, Одессой, Киевом, Минском и Брестской крепостью входят в замечательную семью городов-героев. Они составляют нашу гордость, олицетворяют богатырский подвиг советского народа, разгромившего немецко-фашистских захватчиков, отстоявшего честь и независимость социалистической Родины».

Сегодня мы рассказываем о радистах «Малой земли», они 225 трудных дней работали в эфире под ураганным огнем. Они вместе со всеми шли только вперед и вперед, сокрушая врага, презирая смерть. 23 февраля мемориальные станции будут работать и в их честь.



Шла битва за освобождение Кавказа.

В суровую штормовую ночь с 3 на 4 февраля 1943 года из Геленджика вышел отряд катеров. На их палубах находилось около трехсот морских пехотинцев. Десантному отряду, которым командовал майор Цезарь Куников, предстояло высадиться в западной части пригорода Новороссийска, в Станичке, и захватить там плацдарм.

Вместе с автоматчиками находился радист Сергей Ревякин.

Фашисты встретили десантников ураганным огнем. Пробившись сквозь заслон, моряки закрепились.

— Развертывай рацию! — услышал Ревякин приказ командира. — Передавай открытым текстом: «Полк высажен успешно. Продвигаемся вперед. Жду пополнения».

И открытый текст, и содержание радиограммы были рассчитаны на то, что противник обязательно «перехватит» ее. Надо было ошеломить врага, сбить его с толку.

Хитрость удалась: фашистское командование опешило — целый полк зацепился за берег, чтобы сбросить матросов в море, надо собрать силы. Пока гитлеровцы подтягивали к району высадки десанта войска, куниковцы огнем и гранатами расширили плацдарм. Радист Ревякин непрерывно передавал в Геленджик сведения о батареях и укреплениях противника, о его контратаках.

Вскоре на «Малую землю» — так назвали плацдарм десантники — один за другим стали прибывать мотоботы, сейнеры, катера с подкреплениями. В эфире зазвучали позывные стрелковых частей 18-й десантной армии.

Об этом эпизоде вспомнили участники боев на «Малой земле», когда осенью 1974 года в Новороссийск прибыл Генеральный секретарь ЦК КПСС Леонид Ильич Брежнев для вручения городу-герою ордена Ленина и медали «Золотая Звезда».

В те дни в Новороссийск со всех концов нашей Родины приехали сотни ветеранов. Повсюду можно было слышать волнующие рассказы о подвигах моряков, пехотинцев, артиллеристов, летчиков. И всегда находилось доброе слово о радистах. Это и понятно — радио было главным средством связи «Малой земли» со штабом 18-й армии, оно обеспечивало деятельность командования по организации взаимодействия всех родов войск. Поэтому гитлеровцы яростно охотились за малоземельскими радиостанциями, подвергая их обстрелам и бомбардировкам...

— Рации «Малой земли» работали беспрерывно... — так начал свою беседу с молодежью высокий седоголовый человек — бывший заместитель командира 182-го отдельного батальона связи подполковник в отставке Валентин Иванович Гукин. — Леонид Ильич Брежнев, бывший в то время начальником политотдела 18-й армии, уделял огромное внимание связи, нацеливал командиров, политработников на воспитание у радистов отваги, стремления неустанно совершенствовать свое мастерство. В самые горячие дни Леонид Ильич был вместе с защитниками «Малой земли», постоянно внушал воинам, что надежная связь — залог успеха в бою. Его личное мужество поднимало наш боевой дух.

На груди В. И. Гукина три ордена Красного Знамени, орден Отечественной войны I степени, два ордена Красной Звезды, множество боевых медалей. Все семь с лишним месяцев Гукин сражался на «Малой земле». Радисты батальона, несмотря на страшные бомбардировки и обстрелы (после войны подсчитали — на каждого «малоземельца» противник выпустил 1250 килограммов металла), успешно обеспечивали передачу и прием боевых приказов и донесений, корректировку артиллерийского огня, наводку нашей авиации на объекты противника.

Валентин Иванович называет имена радистов Михаила Матвиец, Ивана Яхно, Николая Голованева и многих других, храбро и мастерски действовавших на «Малой земле».

В другом месте собралась группа ветеранов 378-го отдельного батальона связи, обеспечивающего связью штаб 18-й армии со штабом фронта. Из рядов этой прославленной части вышло немало опытных специалистов, которые и ныне продолжают работать в органах связи.

Возле памятника — торпедного катера, поставленного на постамент, собрались ветераны-моряки. И здесь часто вспоминают радистов. Пожилой моряк рассказывает группе школьников о героических подвигах радиста одного из кораблей, старшины 1-й статьи коммуниста Николая Каплунова. Однажды на катер совершили налет несколько фашистских самолетов. Каплунов моментально передал радиограмму командира с просьбой о высылке наших истребителей в район боя, а затем взялся за пулемет и меткой очередью сбил одного «мессера».

— А где сейчас Каплунов? — спрашивает девочка из кружка красных следопытов.

— В Киеве. Контр-адмирал, начальник Высшего военно-морского политического училища.

Когда вспоминали знаменитый торпедный залп по новороссийскому молу, назвали имя радиста мичмана Василия Середенко.

Фашисты сильно укрепили мол, соорудили на нем десятки огневых точек. В период подготовки к штурму Новороссийска моряки предложили с помощью торпед поднять мол в воздух. Операция, в которой участвовала группа катеров, требовала внезапных и одновременных действий. Под сильным артиллерийским огнем врага Середенко быстро и точно передавал приказы командира. Катерники разрушили огневые точки противника, открыв путь десанту.

И снова красные следопыты заинтересовались судьбой героя-радиста.

— Живет в Ростове-на-Дону, занимается радиосвязью...

Следует сказать, что красные следопыты Новороссийска горячо и увлеченно занимаются поисками материалов о подвигах радистов. И неудивительно, что в музеях боевой славы пробитые осколками радиопередатчики лежат рядом с покореженными в боях пулеметами и автоматами.

Имена многих героев-радистов — участников сражения за Новороссийск известны, имена других возвращает История. Некоторое время назад аквалангисты нашли на 17-метровой глубине советский самолет. Он погиб 19 апреля 1943 года после успешного бомбо-штурмового удара по врагу в районе «Малой земли». Поднятый со дна моря самолет ныне установлен как памятник. Удалось выяснить имена героев — летчика гвардии майора Виктора Кузнецова и стрелка-радиста гвардии старшего краснофлотца Александра Решетинского. Имя отважного воздушного радиста теперь носит один из пионерских отрядов Новороссийска.

Славные традиции радистов «Малой земли» живут в делах новороссийских мастеров эфира. Радиоцентр морского пароходства — один из лучших в нашей стране, он держит связь с сотнями судов, бороздящих все океаны и моря мира. В городе успешно развивается радиолюбительство, готовятся кадры молодых радиооператоров.

Б. НИКОЛАЕВ

Д. И. ВЛАСОВ, бывший командир сводного отряда.

— Многими качествами должен был обладать партизанский радист, и важнейшими среди них, мне думается, было понимание своей ответственности, долга.

Далеко не всегда радист был крепок физически, но всегда умел пересилить усталость, все тяготы нелегкой партизанской жизни. Тогда, в годы войны, мы в своих отрядах не особенно задумывались над этими качествами радистов — ребята, как ребята. А сейчас, спустя многие годы, как-то очень отчетливо рисуется в памяти облик партизанского радиста — смелого, скромного, неприхотливого. И за все, что сделали партизанские радисты, хочется от души сказать им: «Спасибо, дорогие друзья!»

По разному ведут себя люди в бою. Мало кто не волнуется, но большинство умеет волнение скрыть и внешне казаться спокойными. В полной мере обладала этой способностью и Вера. Много раз видела я ее в бою, и всегда она была не только спокойна, но даже как-то деловита, и это не могло не влиять на окружающих ее людей. Она участвовала во многих боевых операциях, и у меня всякий раз щемило сердце, когда в цепочке шагающих на операцию здоровых, рослых парней видела шуплую, похожую на детскую, фигурку радистки в огромных сапогах. Она была отличной радисткой. Но не только радисткой. Она была и отличным товарищем, и другом каждому, настоящим политбойцом в тылу врага...



ГОВОРЯТ ЛЕНИНГРАДСКИЕ ПАРТИЗАНЫ

....Я вспоминаю тяжелый рейд в марте 1942 года. Нам предстояло пройти до района выполнения боевого задания 150 километров и, в лучшем случае, столько же, чтобы вернуться на базу. Бригада двигалась преимущественно ночами. Шли на лыжах, в условиях весенней распутицы, изнуренные, голодные люди, принимали бой за боем.

В рейде участвовал радист Илья Звягин. Он страдал пороком сердца, его мучила сильная отдышка, лицо было восковым, на лбу — крупные капли пота. Но когда я однажды предложил ему передохнуть, в ответ услышал:

— Не обращайте на меня внимания, командир...

Когда завязывался бой, Звягин оказывался в гуще его. На замечание, что радист не должен лезть в опасную зону, он ответил:

— В минуту опасности я такой же боец, как все...

После этого изнурительного рейса я думал, что Звягин из-за болезни уже не сможет воевать в тылу врага. Но, передохнув, коммунист Звягин к осени 1942 года появился во второй партизанской бригаде, а затем — в пятой. Много им еще было пройдено партизанских дорог и троп.

Е. М. ПЕТРОВА, заместитель начальника политотдела 2-й Ленинградской партизанской бригады.

— Со многими радистами довелось мне встречаться в тылу врага. 2-ю бригаду надежно связывали со штабом Костя Шепелев, Коля Веселов, Павел Караченцев, Михаил Козодой, Лена Яковлева, Слава Пушкарев, Михаил Смолоковский.

Наиболее близко я познакомилась с Верой Самохиной. Эта была маленькая, хрупкая женщина с серьезным и очень бледным лицом. Лицо было не просто бледным, а с каким-то синевато-зеленым оттенком, как у очень больных людей. И я с горечью подумала: «Блокадница! Вынесет ли партизанскую жизнь?» Прошло время и сомнения мои рассеялись. Трудности войны и блокады не сломили волю ленинградки.

Смелая, выносливая, удивительно работоспособная, она не терялась в самых острых ситуациях. Много путей-дорог прошла наша бригада. Особенно было трудно в весеннюю распутицу. Нередко брели по пояс в воде. Вера никогда не жаловалась, наоборот, вместе с другими смеялась над очередным «купаньем». А «купанья» не проходили даром, появился ревматизм, сильные головные боли, которые Вера старалась скрыть от нас, ее товарищей.

Т. А. НОВИКОВ, командир 10-й Ленинградской партизанской бригады.

— В конце 1942 года к нам в партизанский отряд ночью на самолете прилетел молодой радист — Лева Миронов. Он четко, по-военному, доложил командиру о своем прибытии. Мы смотрели на него оценивающим взглядом: — «Каким же окажется новичок?». А он — оценивающе смотрел на нас. Вскоре выяснилось, что Миронов — слесарь-сборщик одного из московских заводов, с первых месяцев войны сражался в тылу врага. Новый радист оказался сердечным, спокойным, каким-то очень своим парнем. Охотно брался за любую работу и делал ее сноровисто, быстро, с увлечением. Вскоре все его звали Миронычем, как обычно зовут уже немолодых уважаемых людей. Мироныч в совершенстве владел радиоделом, отлично знал свое боевое «оружие» — радиостанцию, которую привез с собой.

Но он привез в отряд и еще одно «оружие» — песню. Однажды мы пришли в нашу «столицу» — деревню Сево после многочасового марша усталые, даже есть не хотелось. А Мироныч снял с гвоздя хозяйскую гитару, задумчиво перебрал струны, подстроил и негромко, задушевно запел: «Бьется в тесной печурке огонь, на поленьях смола, как слеза...» На «Большой земле» это была уже известная фронтовая песня, а мы ее слышали впервые. Бурными аплодисментами взорвалась изба. Мы заставляли Леву повторять песню много раз, и он пел ее все вдохновеннее.

Много песен спел Мироныч во вражеском тылу и каждая помогала людям, вливала в них новые силы. Можете поверить мне, это очень здорово, когда партизанский радист поет...

И. Г. СВЕТЛОВ, командир 9-й Ленинградской партизанской бригады.

— Замечательный радист служил в нашей бригаде — комсомолец Николай Обухов — горячий, веселый и находчивый человек...

В декабре 1943 года наша бригада оказалась в очень тяжелом положении. После разгрома нами ряда вражеских гарнизонов и освобождения 40 населенных пунктов немцы сделали попытку покончить с бригадой и направили для ее уничтожения несколько тысяч солдат с артиллерией, танками, авиацией.

Окончание. Начало см. «Радио» № 1.

Несколько дней шли ожесточенные бои. Все меньше становилось у нас боеприпасов. Коля Обухов давно передал в Ленинград радиограмму об обстановке и получил ответ штаба: «Держитесь, поможем!». Но помощи все нет, патроны кончаются, и, посоветовавшись, командование бригады дает установку:

— Кончатся патроны — идем все в атаку.

Наконец приходит долгожданная радиограмма, штаб сообщает, что самолеты вылетают, и требует, чтобы на связь со штабом посадили лучшего радиста. У рации на бессменной вахте Николай Обухов.

Вытягиваются в блокноте радиста строчки цифр. Он их быстро расшифровывает, и мы читаем: «Самолеты поднялись в воздух», «Проходят Кингисепп». Нас волнует как же долетят тихоходные, почти невооруженные машины, которые обычно только под покровом ночи летали к партизанам. Томительно бегут секунды, и вдруг нарастающий мощный гул и над нами появляются двенадцать краснозвездных бомбардировщиков и десять ястребков прикрытия! Они по всем правилам делают заход и... открывают бомболюки. Из них «дождем» сыплются на нас баулы с долгожданными боеприпасами! Не остаются в долгу и ястребки — каждый летчик сбрасывает нам письма, газеты, даже дружеские шаржи! А на все это смотрят несколько тысяч человек и у всех на глазах слезы радости. Спасибо тебе, Родина!

Получаем донесения из отрядов: немцы прекратили наступление. На следующий день в наступление двинулись мы. Получили от штаба радиограмму: представить к награде радиста Обухова. Николая наградили орденом Красного Знамени.

В. Д. ШАПОШНИКОВ, комиссар отряда Института физкультуры им. П. Ф. Лесгафта.

— В декабре 1941 года наш отряд на короткое время вышел из вражеского тыла для отдыха, доукомплектования, экипировки. В то время к нам в отряд был направлен радист Михаил Васьковский. До сих пор помню, как этот слабенький паренек стоял со своей небольшой рацией перед командиром отряда Д. Ф. Косициным в окружении физически крепких, рослых лесгафтовцев. В характеристике скупые слова: 19 лет, комсомолец, студент механического института, отлично овладел военной специальностью... У всех на уме одни и те же вопросы: «Хватит ли у него сил для длительных рейдов в тылу врага? Выдержит ли он «соревнования» с хорошо подготовленными спортсменами?»

Началась подготовка к очередному рейду. И вот здесь ребята увидели, на что способен радист. Он возвращался с занятий обессиленный, с трудом добирался до койки, но через короткое время заставлял себя подняться и снова надолго уходил на лыжах.

В первом же рейде Михаил стал любимцем отряда. Он уже отлично ходил на лыжах. Держал уверенную связь с родным Ленинградом. Принимал сводки Совинформбюро, рассказывал их содержание нам, а потом шел в деревню, где его, затаив дыхание, слушали люди. Он умел находить слова, которые вселяли в них надежду и веру в нашу победу.

Когда партизаны, измученные тяжелым рейдом, отдыхали на снегу у костра, Миша включал рацию и ловил веселую музыку. Светлели угрюмые лица, снималась тяжесть недавнего боя, приходила бодрость.

В ночь на 23 февраля 1942 года в честь годовщины Красной Армии Михаил с группой партизан пустил под откос вражеский эшелон... «Это было, конечно, под силу только мужественному человеку», — сказал разведчик отряда лесгафтовцев В. А. Евстафьев. — На боевом счету Миши вскоре появился и взорванный железнодорожный мост. Он, как и все остальные, прокладывал лыжню, ходил в разведку, стоял на посту и участвовал во всех операциях.

Мы любили своего радиста и жалели, что возможности наши для выражения общей симпатии к нему ограничены: слово, взгляд, да разве что еще помощь в переноске радиопитания.

Уважение и любовь к людям, неутомимое желание внести свой вклад в общее дело служили надежным компасом Михаилу и в мирной жизни. Мы всегда гордились тем, что в дружных рядах партизан-лесгафтовцев воевал маленький радист Миша Васьковский, замечательный человек, преданный товарищ, коммунист, отдавший людям свое большое сердце.

Мы с горечью прочли сообщение в газете, что 20 января 1971 года после тяжелой болезни скончался Михаил Романович Васьковский, член Ленинградского обкома КПСС, депутат Верховного Совета РСФСР.

А. М. ШАТУНОВ, бывший начальник связи Ленинградского штаба партизанского движения.

— Партизанские радисты! Они достойны того, чтобы всех их назвать поименно. Это люди высокого долга, мужества и отваги. В подпольных партийных организациях и партизанских формированиях отлично работали Ю. Беляев, А. Бывальцев, Б. Вавпшевич, В. Героев, Ф. Голиков, И. Драбкин, Е. Козлова, А. Мясников, В. Обудовский, Л. Редькин, Н. Скобелев, Н. Сорокин, П. Тихонов, Н. Щукин, а также радистка А. Хемеляйнен (Калинина). Она, раненая, была захвачена в плен, но невзирая на смертельную опасность, выполнила свой долг — в первой же радиограмме условленным способом сообщила, что находится в руках гитлеровцев. Ей удалось бежать и она доблестно сражалась в рядах народных мстителей.

Мастерами своего дела зарекомендовали себя радисты-операторы партизанских радиоузлов В. Алабовский, Н. Ванькова (Веселова), А. Глыбин, Е. Грибнова (Блинкова), А. Кириллов, В. Критов, В. Сухоручкин, В. Толкушина (Сухоручкина), В. Тормазов; инструкторы партизанской радиошколы В. Винокуров, Л. Петрова (Винокурова), П. Токарев, Б. Ченцов; офицеры-связисты В. Баранов, К. Вологдин, И. Вашанов, Н. Локтев, Л. Подорский и М. Соколов. Хочется также отметить радистов М. Феофанова, Д. Бурьяненко, В. Адуева, И. Суменкова, М. Золотарева, которые по словам одного из первых организаторов партизанской связи на ленинградской земле И. М. Миронова в 1941—1942 годах самоотверженно работали на радиоузле в блокированном Ленинграде.

Многие из перечисленных партизанских радистов получили начальную подготовку в ленинградской военно-морской школе Осоавиахима, которую в первые годы войны возглавлял А. К. Карпов, а комиссаром был А. Н. Арбузов.

* * *

В рассказе о партизанских радистах нельзя не назвать и еще одного имени — имени страстного радиолюбителя и высококвалифицированного специалиста Бориса Андреевича Михалина. Он сам не ходил в рейды. Но его детище радиостанция «Север», серийный выпуск которой начался в августе 1941 года в Ленинграде, всегда была в партизанском строю.

Хочется думать, что «Северок», как радиостанцию ласково называли партизаны, навсегда останется в Центральном музее Вооруженных Сил СССР в Москве, вместе с орудиями, самолетами и танками, рядом с легендарной тачанкой, напоминая о подвиге ленинградцев, изготовлявших его в годы блокады, несмотря на голод и холод, бомбежки и обстрелы, и о партизанских радистах, которые держали связь, проявляя доблесть и мужество.

Е. БЕЗМАН, Н. СТРОМИЛОВ (UA3BN)

В организациях ДОСААФ

ВОСПИТАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ — ПРОЦЕСС ЕДИНЫЙ

В постановлении ЦК КПСС «О работе по подбору и воспитанию идеологических кадров в партийной организации Белоруссии» поставлена задача неуклонного повышения идейного уровня и эффективности идеологической работы, укрепления ее связи с жизнью, с практикой коммунистического строительства. Идеологическая работа — это передовой участок строительства коммунизма, борьбы против международного империализма и реакции. Особое внимание в постановлении обращено на правильную постановку идеологического воспитания молодежи в учебных заведениях.

Все сказанное в постановлении в равной мере относится и к учебно-воспитательной работе, возложенной партией и правительством на организации ДОСААФ.

Как решаются вопросы идеологического воспитания будущих воинов Армии и Флота в одной из учебных организаций ДОСААФ Белоруссии, рассказывается в публикуемой ниже статье.

Прозвенел звонок, и курсанты Гомельской радиотехнической школы ДОСААФ заполнили светлые классы недавно выстроенного помещения. Слышатся четкие рапорты дежурных в группах радиотелеграфистов, телемастеров, мастеров по ремонту радиотелеграфных аппаратов.

Многообразна и интересна проводимая здесь работа по обучению и военно-патриотическому воспитанию молодежи. В первую очередь она направлена на формирование у призывников высоких идейных и морально-боевых качеств, необходимых будущим советским воинам. Поэтому руководство и преподавательский состав школы идеологическую работу по воспитанию учащихся считают столь же важной, как и обучение их будущей военной профессии.

Идеологическая работа ведется здесь по самостоятельному плану. Этим планом предусматриваются лекции и беседы, встречи с ветеранами гражданской и Великой Отечественной войн, Героями Советского Союза, кавалерами орденов Славы, воспитанниками школы. Значительное внимание уделяется изучению ленинского наследия о защите социалистического Отечества, задач, поставленных партией и правительством перед Вооруженными Силами. Во время учебы призывники знакомятся с требованиями Закона СССР о всеобщей воинской обязанности, уставов Советской Армии и военной присяги. Каждое проводимое мероприятие с курсантами тесно увязывается с жизнью и учебой в радиотехнической школе ДОСААФ.

Основной формой воспитательной работы являются политические занятия. К их проведению привлечены наиболее опытные и подготовленные в военно-политическом отношении специалисты. Так, в одной группе занятия проводит полковник запаса, бывший начальник политотдела корпуса Н. В. Кутин, в другой — начальник Дома обороны полковник А. А. Гатаулин, в третьей — заместитель начальника радиотехнической школы по политико-воспитательной работе подполковник запаса Я. И. Харитонов, имеющий высшее военно-политическое образование. Для руководителей групп политзанятий областным комитетом ДОСААФ периодически проводятся учебно-методические сборы. Обком ДОСААФ обеспечивает политзанятия учебными и наглядными пособиями, осуществляет систематический контроль за их организацией и идейным содержанием.

Не реже одного раза в неделю с курсантами проводятся политические информации. В эти дни перед молодежью выступают руководящие работники ДОСААФ, горвоенкомата, активисты оборонного Общества. Такие политинформации уже проводили председатель обкома ДОСААФ В. М. Шинкевич, его заместители В. М. Бурмистров и Ф. А. Будников, начальник отдела горвоенкомата М. Л. Крумкачев, член общества «Знание» А. А. Зенин, участник Сталинградской битвы Н. С. Шендарович. Многие офицеры запаса вошли в совет ленинской комнаты, они проводят и организуют интересные беседы, вечера молодежи, ленинские чтения. Интересно прошли встречи с молодежью секретаря горкома партии Б. М. Тумашева, председателя горсовета К. М. Михальченко, секретаря обкома комсомола В. Величко.

В дни революционных и военных праздников в школе принято проводить торжественные собрания, на которых награждаются лучшие преподаватели, инструкторы и курсанты, показавшие высокую успеваемость и дисциплину, успешно сдавшие нормы ГТО, принимающие активное участие в общественной жизни.

Большую работу по повышению качества учебно-воспитательного процесса проводит педагогический совет. Его деятельность направлена на совершенствование методов и форм обучения и воспитания, внедрение в учебный процесс прогрессивных технических средств обучения.

Значительное внимание уделяется в школе организаторской работе при приеме нового пополнения курсантов. Руководители и ведущие преподаватели изучают общеобразовательный уровень, общее развитие, личные интересы каждого призывника, что дает возможность правильно скомплектовать учебные группы, выявить актив, из состава которого назначить старост групп, командиров отделений, редакторов боевых листков, избрать группкомсоргов. Затем с активом проводятся семинары и совещания, на которых обсуждаются методы повышения успеваемости и дисциплины. На одном из таких совещаний редактор боевого листка С. Мусьянов рассказал о действенности публикуемых материалов, группкомсорг В. Трофимов на примерах своей группы раскрыл методы работы по обеспечению авангардной роли комсомольцев в учебе, дисциплине и посещаемости занятий, командир отделения А. Непов поделился опытом изучения требований воинских уставов и военной присяги.

Содержательно проходят в учебных группах комсомольские собрания. Обычно они бывают открытыми, с приглашением всех курсантов. В начале учебного года прошли собрания, посвященные таким темам: «Быть готовым к службе в Вооруженных Силах и достойно служить в них», «Славой отцов своих гордимся, их боевые традиции сохраним и умножим» и другим.

Радиотехническая школа поддерживает контакт с областным радиовещанием и телевидением. На одной из телевизионных передач воины Гомельского гарнизона выступили вместе с курсантами радиошколы ДОСААФ. Они рассказали молодежи о подготовке призывников к армейской службе в учебных организациях ДОСААФ, о романтике и трудностях этой службы, о необходимости упорно и настойчиво изучать военное дело.

Вполне соответствует высокому уровню идейно-политической работы и постановка учебного процесса в Гомельской радиотехнической школе ДОСААФ. Действенным средством повышения качества подготовки специалистов, развития военно-технических видов спорта стало в школе социалистическое соревнование. Основой соревнования являются индивидуальные социалистические обязательства курсантов. Его отличают гласность, сравнимость результатов, показ опыта передовиков и критика отстающих. Ход социалистического соревнования обсуждается на общих собраниях, в стенной печати, в местных радиопередачах, в беседах.

Хорошей традицией коллектива является стремление поддержать полезные начинания. По примеру передовых организаций ДОСААФ, выступивших инициаторами широкого развертывания социалистического соревнования за дальнейшее улучшение военно-патриотической, оборонно-массовой работы и повышение качества подготовки специалистов для Вооруженных Сил, за достойную встречу 30-летия Победы в Великой Отечественной войне, коллектив школы взял на себя повышенные социалистические обязательства. Решено обеспечить успеваемость не ниже 4,5 балла, добиться, чтобы каждый второй призывник стал отличником учебы и не менее 70% — разрядниками по военно-техническим видам спорта.

Выполняя принятые обязательства, преподаватели и инструкторы многое сделали по дальнейшему совершенствованию учебно-материальной базы школы, оборудованию классов, широко внедряют они технические и программированные средства обучения. Например, своими силами изготовили электрифицированные действующие макеты телеграфного аппарата СТ-2м, внедрили в учебный процесс ускоренную методику освоения клавиатуры аппарата, что позволило сэкономить 50 часов учебного времени на каждом потоке и дало возможность использовать эти часы для наращивания скорости работы на телеграфных аппаратах, выполнения нормативов второго класса.

В школе хорошо подобран инструкторско-преподавательский состав. 25 лет работают здесь П. П. Гревцов и Л. Г. Мазуренко, заслуженным авторитетом пользуются преподаватели М. П. Гликина и Н. Н. Бондаренко, инженер В. Н. Захаров, техник К. З. Козлов и другие. И хотя эти товарищи обладают достаточными знаниями и большим опытом педагогической работы, они систематически повышают свое педагогическое мастерство.

Большое внимание уделяется в Гомельской школе спортивной работе. В прошлом учебном году здесь подготовлен один мастер спорта, два кандидата в мастера спорта и несколько сот спортсменов-разрядников. Усилиями работников школы с участием районных и первичных организаций ДОСААФ проведено шесть областных соревнований по различным видам радиоспорта, оказана помощь СТК и райкомам ДОСААФ области в подготовке и проведении соревнований по программе Спартакиады народов СССР.

Спортсмены радиошколы неоднократно занимали призовые места на республиканских и всесоюзных соревнованиях по радиосвязи на КВ и УКВ.

При активном участии работников школы Гомельская областная организация ДОСААФ успешно выполнила свои обязательства по увеличению количества любительских радиостанций, подготовке радионаблюдателей.

Дружный коллектив Гомельской радиотехнической школы ДОСААФ, умело сочетая обучение с воспитанием призывников, успешно решает задачу подготовки достойного пополнения для Советских Вооруженных Сил.

Н. СТАНОВОВ,
начальник сектора ЦК ДОСААФ СССР

23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА



Отличный экипаж младшего сержанта, специалиста второго класса комсомольца Михаила Теплухина готовит радиостанцию к работе.

Замполит батальона связи майор Борис Васильев беседует с личным составом.

Фото Н. Аряева



VI СПАРТАКИАДА НАРОДОВ СССР 1975

Девиз — массовость!

Рапортуют спортсмены Казахстана

Председатель ЦК ДОСААФ Казахской ССР генерал-майор Б. БАЙТАСОВ

История радиоспорта нашей республики насчитывает несколько десятилетий. Особенно интенсивно он стал развиваться последнее время. Наиболее наглядно это видно на примере Алма-Атинской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской, Павлодарской, Карагандинской и других областей. Здесь в организациях ДОСААФ постоянно наращивается спортивная база, расширяется сеть коллективных и индивидуальных любительских радиостанций, постоянно растет число и мастерство радиолюбителей. Радиолюбители активно участвуют в общественно-массовой работе по распространению радиотехнических знаний среди населения, руководят радиокружками в школах, на промышленных предприятиях, стройках, в колхозах, принимают активное участие в радиосоревнованиях.

В республике выросли замечательные мастера радиосвязи — спортсмен из Целинограда Георгий Майстер (UL7BG), лениногорские коротковолновики — Хаджи-Мурат Бабаев (UL7JL) и Залли Шмерлинг (UL7JA), чимкентцы Любовь Лапина (UL7HA) и Альберт Кованешников (UL7HB), Виктор Анацкий (UL7LA) и Александр Манойленко (UL7SG) из Кустаная и многие другие, позывные которых называют среди лучших станций страны.

Наши коротковолновики внесли свой вклад в освоение целинных земель. На территории Целинного края расположены тысячи населенных пунктов. В начале освоения целины они не имели проводной связи с областными и районными центрами, сельскими советами. Выручала радиосвязь. В совхозах, колхозах, на хлебоприемных пунктах насчитывалось около двух тысяч действующих радиостанций и радиоузлов. Радиосвязь помогала и в труде, и в житейских буднях. Были случаи, когда от четкости связи зависела и жизнь.

...Серьезно заболел Саша Ложкин, маленький житель Армавирского совхоза. На вызов радиста совхоза Николая Вохминцева быстро откликнулась несшая вахту на радиостанции санитарной авиации Нина Тогусова, член Целиноградского областного радиоклуба. Прервав запланированную передачу, она приняла радиограмму и уже через несколько минут сообщила радисту совхоза: готовьтесь к приему самолета!

Жизнь Саши Ложкина была спасена. И вместе с искусством хирурга, мастерством летчиков этому немало способствовала четкая работа радистов.

Сейчас в Казахстане насчитывается целая армия любителей-коротковолновиков. Наши радиолюбители — участники зональных, всесоюзных и международных соревнований. В организации и клубы оборонного Общества за последние годы пришло много способной и талантливой молодежи, энтузиастов эфира, пытливых, любознательных людей.

Но не только коротковолновиками гордится наша республика. За успехами в радиосвязи на КВ пришли спортивные достижения в «охоте на лис», многоборье, приеме и передаче радиограмм. За последнее десятилетие отличных результатов добились Николай и Эмма Пермитины, Нина Бакаева, Александр Кочергин, Альфред Галимуллин, Ядвига Завадская, Алевтина Зубкова, Валентина Дрога, Людмила Смык, Лилия Попик и многие другие. Все они в течение ряда лет с достоинством защищают спортивную честь Казахстана, являются неоднократными призерами всесоюзных соревнований. У этих радиолюбителей разные биографии, разный жизненный опыт, но каждому из них занятия радиоспортом помогают в труде, в учебе, обогащают их техническими знаниями, укрепляют физически.

Значительную работу по руководству радиоспортом проводит созданная в 1960 году федерация радиоспорта республики. Во всех областях Казахстана образованы и активно действуют областные федерации. Хорошо работает Актюбинская федерация радиоспорта, особенно заметны ее успехи в развитии радиолюбительства в первичных организациях ДОСААФ. Активисты федерации помогают вовлечь в радиоспорт допризывников, готовящихся стать радиоспециалистами, демобилизованных воинов-связистов. Неутомимые энтузиасты бескорыстно делятся своими знаниями и опытом, во многом способствуют тому, чтобы радиолюбительское движение стало еще более массовым.

Заслуживает внимания работа федераций Целиноградской, Карагандинской, Алма-Атинской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской областей. Комитеты и комиссии этих федераций работают творчески, оказывают помощь многим первичным организациям Общества.

Радиоспорт в организациях ДОСААФ республики, несомненно, сделал заметный шаг вперед. В ряды «охотников на лис», многоборцев, коротковолновиков, ультракоротковолновиков, скоростников влились новые отряды молодежи.

Сейчас на марше VI Спартакиада народов СССР, посвященная 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. В соревнования по военно-техническим видам спорта включаются все новые и новые тысячи спортсменов.

Многочисленный коллектив радистов-досаафовцев республики считает делом чести быть активным участником Спартакиады. Уже первые итоги проведенных соревнований свидетельствуют о возросшем техническом мастерстве спортсменов-радиолюбителей. Так, например, на высоком организационном уровне проводятся радиосоревнования в первичных организациях и районах Алма-Атинской, Актюбинской, Восточно-Казахстанской, Павлодарской областей. Комитеты ДОСААФ этих областей и спортивно-технические клубы проделали там значительную работу в деле обеспечения массового участия спортсменов в соревнованиях, в подготовке кадров общественных тренеров и судей, в создании спортивной базы для проведения различных видов радиосоревнований.

Но не об одних успехах радиоспортсменов пойдет разговор сегодня. Немало у нас и нерешенных задач, и трудностей. К сожалению, в ряде областей Казахстана радиоспорт еще не получил своего настоящего развития. Мало проводится радиосоревнований в Семипалатинской, Гурьевской, Уральской, Талды-Курганской и Кзыл-Ординской областях. А, как известно, без соревнований нет и спорта. В этих областях пока чувствуется нехватка руководителей радиокружков, опытных тренеров и спортивных судей.

Особенно нуждаются в таких специалистах первичные организации ДОСААФ в сельских районах.

Некоторые комитеты и клубы ограничивают свое участие в развитии радиоспорта только подготовкой сборных команд, мало занимаются пропагандой радиоспорта среди членов оборонного Общества.

До сих пор не хватает спортивной радиоаппаратуры, особенно для таких видов спорта, как «охота на лис» и радиомногоборье. Первичные организации и райкомы ДОСААФ еще не располагают достаточными денежными средствами для приобретения радиостанций и радиоприемников промышленного изготовления. В укреплении материально-технической базы радиоспорта большую помощь могли бы оказать конструкторские секции и кружки, станции юных техников. Но их работа не получает размаха из-за отсутствия в торговой сети республики необходимых радиодеталей.

Ряд трудностей мы испытываем в проведении республиканских радиоспортивных мероприятий и подготовке сборных команд из-за несвоевременного получения руководящих документов из ЦК ДОСААФ СССР. Так, «Положения о лично-командных чемпионатах СССР по «охоте на лис», многоборью радистов, приему и передаче радиограмм на 1974—1976 гг.» были получены нами только в марте, постановление бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР «Об итогах 26-й Всесоюзной выставки творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ» — в конце апреля 1974 года. А ведь подробная информация об итогах соревнований и о недостатках в подготовке спортсменов помогла бы избежать многих ошибок, лучше организовать тренировки сборных.

Проведение VI Спартакиады народов СССР предъявляет всем комитетам, радиоклубам оборонного Общества, федерациям радиоспорта республики немало требований. Мы делаем все для активизации их деятельности, добиваемся, чтобы они были организаторами массовых соревнований — районных, городских, областных. В этом мы видим залог массовости радиосоревнований VI Спартакиады народов СССР.

Радиоспортсмены оборонного Общества республики вносят достойный вклад в подготовку молодого пополнения для армии и флота. Идя навстречу 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, досаафовцы Казахстана будут добиваться новых успехов и новых побед во имя постоянной готовности нашей молодежи к труду и обороне своей социалистической Отчизны.





«Охотники на лис» Ошской области — победители соревнований на кубок республик и областей Ферганской долины, проведенных под флагом Спартакиады. Пять радиоспортсменов области входят в состав сборной команды Киргизии.

На снимках вверху и внизу: восьмиклассница Ошской средней школы № 3 Джамиля Абдурашитова в этом году выполнила 1-й юношеский разряд; поиск ведет «охотник» Шаим Исмаилов.

Спортсмены коллективной радиостанции UK8AAA (г. Ташкент) установили радиосвязи с радиолюбителями 150 стран.

На снимке в середине: Виктор Саратов и Валентин Шлихепмаер работают на радиостанции UK8AAA.

Фото Г. Никитина



УМЕЛЬЦЫ УКРАИНЫ

В дни, когда весь советский народ торжественно отмечал 30-летие освобождения Украины от фашистских захватчиков, в г. Львове проводилась 8-я Республиканская выставка радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященная этой знаменательной дате. В залах Дома технической учебы было представлено 643 экспоната. Это на 100 экспонатов больше, чем на предыдущей выставке. Однако главное не в возросшем числе экспонатов, а в росте технического совершенства конструкций. Широкое внедрение интегральных микросхем и цифровых индикаторов, методов дискретного представления и обработки информации, современное оформление устройств с учетом инженерной психологии и технической эстетики — вот то, что было характерным для этого смотра творчества радиолюбителей.

Один из самых больших разделов выставки, в котором были представлены устройства для применения в различных областях промышленности, сельского хозяйства, науки, медицины, содержал 122 экспоната.

Многие из них привлекли внимание работников радио- и электронной промышленности. К ним относится, например, прибор для измерения вакуума в электроннолучевых трубках львовского радиолюбителя Р. Члиянца. Принцип работы прибора основывается на измерении ионного тока внутри трубки, возникающего вследствие ионизации электронным лучом остатков газа.

Автоматическое устройство контроля параметров электролита при новом прогрессивном методе восстановления деталей — осталивании предложил киевский радиолюбитель Г. Панченко. Устройство измеряет одновременно пять параметров электролита. Внедрение устройства на ряде авторемонтных предприятий Киева дало существенный экономический эффект.

Стенд для испытания логических микросхем другого киевского радиоконструктора И. Корякова безусловно займет место на столах у тех, кто занимается контролем параметров полупроводниковых приборов. Если же, кроме годности микросхем, необходимо знать какие-либо конкретные их данные, такие как быстродействие, нагрузочные способности и так далее, то здесь незаменим другой универсальный стенд радиолюбителя П. Мищенко.

Внимание посетителей выставки неизменно привлекал экспонат львовских радиолюбителей П. Кондратова и В. Шлыгина «Световое перо», позволяющий вычерчивать на экране запоминающей электроннолучевой трубки любые знаки и фигуры для последующего ввода в ЭВМ. Этот прибор по ряду своих параметров, простоте и малым размерам превосходит промышленные образцы подобных устройств.

В сельском хозяйстве найдет широкое применение прибор для определения влажности почвы «Спутник агронома», который разработал А. Белкин из Донецка. Он прост в обращении — достаточно воткнуть в землю штыри прибора, как стрелочный индикатор укажет влажность почвы в процентах. Крымский радиолюбитель А. Осипов показал интересный прибор, который электрическим методом определяет морозоустойчивость растений. Он уже был испытан в некоторых хозяйствах Крыма, с его помощью определяли морозоустойчивость различных сортов винограда.

В отделе медицинской электронной аппаратуры развернулось творческое соревнование между радиолюбителями Крыма и Львова, представивших наибольшее число экспонатов. Кардиотахометр В. Котлярова выполнен на высоком профессиональном уровне. Он измеряет частоту пульса человека и отображает его в цифровой форме. Прибор позволяет мерить как мгновенную частоту пульса, так и усредненную за определенный промежуток времени.

Как обычно весьма большим был отдел измерительной аппаратуры. Высокую оценку жюри получил прибор для испытания параметров полевых транзисторов, сконструированный киевскими радиолюбителями Б. Руденко и В. Аблязовым. Подобные приборы промышленность не выпускает.

На выставке отчетливо проглядывалась тенденция строить генераторы сигналов различных частот совместно с точными измерителями частоты и амплитуды как стрелочного, так и цифрового типа. Было представлено несколько датчиков времени и стандартных частот, совмещенных с часами с цифровой индикацией.

В отделе радиодеталей, технологических приспособлений и источников питания высшую оценку жюри получил намоточный полуавтоматический станок с программным управлением В. Отрешко из Симферополя. Станок позволяет наматывать катушки трансформатора и других моточных узлов



Харьковчанин Н. Скрыпник демонстрирует монитор для контроля линейности усиления передатчиков.



Кардиотахометр.



Устройство ввода в ЭВМ «Световое перо».

по различным программам, а также выполняет различные подготовительные операции: резку бумаги для прокладок, нарезание бахромы на прокладках и так далее.

Интересен набор приспособлений для изготовления печатных плат Г. Члиянца, позволяющий в домашних условиях быстро сконструировать и изготовить печатную плату.



Видеотелефон для предприятий



Телерадиоприемник «Янтарь — 2000».



Автоматический прибор для проверки АТС — «Логика».

Фото Г. Тельнова

Экспонаты отдела телевизионной и звукозаписывающей аппаратуры продемонстрировали развивающуюся тенденцию совмещения теле-радио- и звукозаписывающих устройств в одну портативную переносную конструкцию. Безукоризненным, с технической и эстетической точек зрения, был телерадиоприемник «Янтарь-2000» Г. Елисеенко (г. Львов). Он был отмечен первым призом.

Житомирский радиолюбитель Л. Готшалк представил на выставку универсальную стереоустановку, предназначенную для музыкальных ансамблей, для использования при озвучивании пьес и кинофильмов. Наряду с возможностью комбинирования источников сигналов, создания эффектов реверберации, унисона и так далее, установка позволяет получать электронным путем ряд «натуральных» звуков, таких как шум прибоя, поезда, автомобиля, дождя.

Отделы радиоэлектронной аппаратуры для оснащения учебных организаций ДОСААФ и учебно-тренировочных целей по военно-техническим видам спорта изобиловали большим разнообразием представленных экспонатов. Задача обучения и контроля знаний учащихся решается автоматической системой, представленной одесскими радиолюбителями В. Суздальцевым, К. Коркиным, В. Тереховым и В. Мальцевым. Система обучения имеет связь с вычислительной машиной, которая выполняет необходимые операции по суммированию и учету знаний каждого учащегося.

Демонстрация электрических процессов большой группе обучаемых — довольно сложная методическая задача. Она может быть успешно решена с помощью многоканального демонстрационного осциллографа на базе промышленного телевизора с большим экраном конструкторов В. Уфемцева и Н. Балясникова из Киева. К телевизору добавляется лишь небольшой блок усилителей и схема синхронизации. Иначе эту задачу решили радиолюбители В. Войткевич, В. Гаврюк и Б. Келембет. Они создали проекционный осциллограф на базе оптического квантового генератора.

На выставке был представлен ряд информационных табло для отображения хода и результатов соревнований по приему и передаче радиограмм, самодельные радиостанции для соревнований по радиомногоборью, автоматические передатчики для «охоты на лис».

Как всегда большим был отдел спортивной аппаратуры, в котором было представлено 130 экспонатов. Первое место здесь заняла транзисторная УКВ-радиостанция на 144 и 430 МГц львовских ультракоротковолновиков В. Горбатого и Н. Палиенко.

Популярность этого отдела выставки и постоянное обилие экспонатов в нем требует раздельной оценки устройств КВ и УКВ техники на следующих выставках. Невозможно сравнивать между собой, например, современный КВ-трансивер и низкошумовой УКВ-конвертер, хотя труд, вложенный в оба эти экспоната, может быть эквивалентным.

И, наконец, самым многочисленным оказался отдел детского творчества. Здесь следует отметить большую работу дворцов пионеров и станций юных техников Крыма, Львовщины, Киева, Черновиц, Запорожской и других областей.

Подводя итоги выставки, следует отметить успех радиолюбителей Киевщины, занявших первое место среди областей республики. По-прежнему поддерживают добрые традиции львовские радиолюбители, также занявшие первое место. Хорошо выступили крымские и одесские радиоконструкторы. К сожалению, несколько упала активность энтузиастов радиоэлектроники Донецкой и Днепропетровской областей. Слабо ведется работа с радиолюбителями-конструкторами в Харьковской области. А Николаевская, Полтавская, Винницкая и Ивано-Франковская области вообще не приняли участия в радиовыставке. Это должно стать предметом самого серьезного разговора в федерациях радиоспорта и соответствующих комитетах ДОСААФ.

Успех выставки в целом и объективная оценка каждого экспоната в отдельности зависят, в первую очередь, от качественного оформления описаний экспонатов и их своевременного представления. Во-первых, необходимо, чтобы все экспонаты проходили тщательное рецензирование за один-два месяца до начала выставки. Во-вторых, большое значение имеет качественная демонстрация экспонатов. К сожалению, далеко не все конструкции могли быть показаны в действии, при демонстрации других представители были не в состоянии дать достаточно четких пояснений. Очевидно перед отправкой экспонатов на выставку следует специально готовиться к их показу. Нам кажется было бы правильно за представленный, но не демонстрировавшийся в действии экспонат, впредь начислять штрафные очки.

Большое значение имеет участие в организации выставки советских и общественных организаций, что в значительной мере повышает авторитет радиолюбительского творчества. Так, в проведении республиканской выставки большую помощь оказал Львовский городской Совет депутатов трудящихся и Республиканское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова. Они выделили для награждения участников выставки специальные призы и памятные подарки.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ,
председатель ФРС УССР,
С. БУНИМОВИЧ (UB5UN)

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

«Аврора»

Осенью прошлого года многие ультракоротковолновики воспользовались хорошим прохождением «аврора». Особенно радуют успехи третьего района, где долгое время этим методом связи работали лишь несколько станций.

15 сентября первым заметил «аврору» UW3FA из г. Серпухова. Прохождение наблюдалось в несколько периодов: 15 сентября с 18.00 до 20.00; 21.00—21.30; 21.55—22.00; 22,47—00.83; 16 сентября с 01.30 до 04,20; 14.48—16.10 мск. UW3FA провел QSO с RA1ASA, RA1ABO, UR2EQ, UR2NW, UR2DZ, UR2RDR, UA4NM, UA9GL, OZ6OL (QRB — 1640 км), OH1AD, OH2RK, OH2BEW, OH5NR, SM5BS, SM5BSZ, SM5CUI, SM5EFP, UW1DO. Его коллега из Москвы RA3AIS связался с UW1DO, UA1WW, RA1ABO, UR2EQ, UR2RDR, UR2NW, UR2DZ, UA4NM, UA9GL, OH1AD, OH2RK, OH5NR, OH6BQ, OH7AZS, SM4ANQ, SM5CUI, SM5AMY, SM0AGP, SM0DAV, SM6CGU, OZ6OL (QRB — 1650 км).

UA3MBJ и UA3BB провели SSB связь с RA1ASA. С помощью этой «авроры» работали RA3UBN (г. Тейково, Ивановской обл), RA3PCB (г. Щекино Тульской обл.), UA3SAR (г. Рязань), UW3CU (Москва) и еще некоторые радиостанции третьего района. Неплохих результатов добился UA3MBJ из Ярославской области. Он связался с RA3AIS, RA1ASA, UA4NM, UA9GL, RA1ABO, UR2EQ, OH2BEW, UR2NW, SM0AGP, UA1WW. Это его вторая «аврора». Первую подобную связь с UR2EQ он провел 6 июля.

Кстати, UR2EQ во время этого прохождения установил более 30 связей. Наиболее интересные из них с OZ9NI, SQ1CNV, SQ1JX, DK1KO, SQ2DX, DL1XK, DL7QY, LA9TH, LA2VC, UW3CU, RA3LVB и UA4NM.

Значительного успеха добился UR2NW! 15—16 сентября он провел 67 QSO и получил четыре новых страны. Лучшими его связями были QSO с G3LQR (QRB — 1520 км) и UA4NM. Теперь у него 70 префиксов и 91 большой квадрат QTH-локатора.

UA3MBJ (п. Макеевское Ярославской области) сообщает, что 13 октября между 16.30 и 18.00 мск он связался с SM5LE, SM0LXD, UA1WW (как CW, так и SSB), UW1DO, UR2DZ, OH2RK, OH4QB. По его словам в это время в эфире работали UA3BB, UA3ACY, RA3AIS, UW3AZ, UW3XQ, UA3TCF, RA3UBN и многие другие. Он слышал также UC2CEJ, UR2RQT, UR2EQ, UR2RDR.

14 октября в диапазоне 144 МГц сигналы «авроры» были слышны с 23.00 мск, и UA3MBJ работал с SM2CKR, OH7AZX, UA1MC, SM5BSZ, UR2HD, UQ2AO (это QSO дало ему 8-ю страну), OH5NR и OH2AXZ.

В третьем районе наибольший опыт «аврора»-связей, несомненно, у UA3BB из Домодедова. 13 октября он провел только два QSO, но оба с дальними корреспондентами.

«Это прохождение,— пишет он, — было одним из самых сильных за весь 1974 год. К счастью, оно пришлось на воскресенье, и многие радиолюбители третьего района с успехом использовали предоставившиеся возможности проведения дальних связей.

На 144 МГц в эфире были представлены Ярославская, Ивановская, Горьковская, Калужская, Смоленская, Брянская, Рязанская, Тульская, Московская области и Москва. В Москве и под Москвой были слышны: UA1, RA2, UR2, UQ2, UP2, UC2, UA3, UA4, UB5, UA9, SM, OH, LA9, OZ, DK1, DL7, SP и OK. 18 стран!.

«Аврора» проходила в два периода: первый — с 14.50 до 19.40, второй — с 20.15 до 21.00 мск. Центр ее находился на западе, так как к востоку антенну пришлось поворачивать только на 20—25°, в то время как к западу до 300°. Из-за взаимных QRM было трудно работать со станциями, удаленными больше чем на 1300 км. И все же мне удались связи с SM7AED и DK1KO (1870 км)».

Мне хотелось бы обратить особое внимание ультракоротковолновиков на сообщение UA3BB о том, что во время этой «авроры» были слышны станции 18 стран! Это говорит о возможности DX-связей из любого района!

С большим успехом в этот же период работал и UC2AAB из Минска. Вот, что он рассказал: «13 октября в 14.45 мск я услышал SM5BSZ. Затем стали очень громко проходить UR2, SM и UA1. Последние сигналы были слышны в Минске в 21.00. Всего я провел 58 связей: 25 — с SM5 SM1, SM3 SM4, SM7, SM6; 9 — с UR2; 7 — с OH; 5 — с UA1; 5 — с RA3UBN); 2 — с LA (LA9DL и UQ2; 2 — с UA3 (UA3BB и LA2AB); 1 — DK1KO и 1 — с OZ1OF. Связь с LA9DZ и LA2AB дала мне 21-ю страну.

UC2ABM (из Минска) провел 10 QSO. Связь с DK1KO дала ему новое ODX — примерно 1200 км, и новую, десятую страну.

UC2CEJ (г. Молодечно, Минской области) также провел ряд QSO с SM, OH, UA1, UR2, LA, OZ. У него теперь связи с корреспондентами 10 стран и ODX 1200 км (QSO с LA9DL).

UB5WN работал с UQ2OK, RST 55A. Он слышал также UR2OB и несколько станций SM.

14 октября UC2ABF и UC2CEJ работали с UA1, OH, SM-станциями».

Не отстали от своих коллег и ультракоротковолновики Прибалтики. Витаутас Микевичиус (UP2PU) председатель УКВ секции Литовской федерации радиоспорта 14 октября провел связи с UR2DZ, SM4ANQ, SM5BSZ, OH5NR, LA2VC (новая страна), GM3EOJ (новая страна, новое ODX — 1630 км, а кроме того, и первая связь на УКВ между Литвой и Шотландией). Не очень много связей, но зато весьма интересных.

Во время осеннего прохождения в эфире работали 12—15 ультракоротковолновиков Эстонии. UR2RQT из г. Тырва сообщает, что 13 октября провел QSO с 17 шведскими станциями, затем связался с OH2BOI, OH1VZ, OH3OZ, OH5ME, OH3MA, LA9DL, LA8WF, OZ9NI, OZ6OL, SQ1JX, UC2ABM, UA3ASY и UP2BBZ, причем связь с SQ1JX дала ему новую, 13-ю страну!

14 октября он провел связи с RA1ABO, SM5EQK, SM5EJK, OH4OB, OH5NR и SM2CKR. Теперь он имеет 49 больших квадратов QTH-локатора и 39 префиксов.

Как всегда, хорошо работали ленинградцы. UA1MC 10 октября в течение одного вечера связался с 10 корреспондентами из третьего района. Это — UA3ACY, UA3BB, RA3VBN, UA3TCF, UA3MBJ, UV3CJ, UW3AZ, UA3ADL, RA3AIS и RA3AHS. Он получил 4 новых префикса и 26-ю страну. В тот же вечер он провел еще связи с UC2AAB, UC2CEJ и UC2ABM, а 14 октября к ним прибавилось QSO с UC2ABF, UP2BBC, UP2PU, UQ2AW, UQ2OK, UA3MBJ, LA2IM, DK1KO и OZ6OL.

16 октября для UA1MC было особенно удачным: за 20 минут он установил 6 связей с корреспондентами из пяти стран: OZ6OL, UQ2OK, UP2BBC, UR2NW, SM2ELN, SM3BIU, то есть, выполнил условия диплома «Космос III»! С 12 по 16 октября ему удалось работать с радиостанциями 12 стран. В октябре QRM иногда были настолько сильны, что приходилось использовать узкополосный CW-фильтр.

Е — прохождение спорадическое

Много и успешно работали наши болгарские коллеги. Вот, что сообщил LZ1BW: «С начала мая и до конца июля Е-прохождение у нас наблюдалось не менее 5—6 раз. Этим воспользовались LZ1AB и LZ2FA. В начале мая LZ1AB провел связь с одной DL-станцией, а 20 июня с F9FT и F5SE. 6 июля он связался с EA3EAF. 10 июля LZ2FA установил QSO с DJ8BV, 13 августа — с SM7AED.

Е-прохождение застало меня дома только один раз—23 июня. Около 16.00 GMT я включил радиостанцию. В эфире оказались десятки французских станций. Дал CQ. Сразу ответил ON5QW (новая страна), за ним ON5UT, F2YT все с RST 589. Затем перешел на AM на частоте 144, 600 МГц. После короткого CQ меня снова вызвали десятки французских ультракоротковолновиков. Большинство работало SSB. До 17.30 GMT двухметровый диапазон напоминал коротковолновый в субботний вечер. Отдельные станции прослушивались до 18.00 GMT. Вот некоторые итоги работы болгарских станций: LZ1AB — 3 QSO с F (CW), LZ1FO — 5 QSO с F, 1 — с I, 1 — с DJ (SSB), LZ1BW— 2 QSO с ON, 1 — с DJ, 12 — с F, LZ2FA — 2 QSO с G, 15 — с F (QDX 2273 км).

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

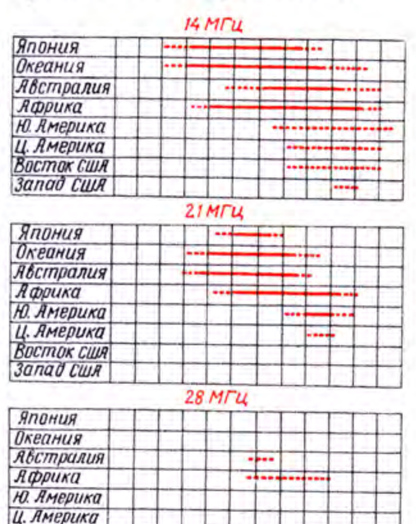
Прогноз прохождения радиоволн в марте 1975 г.

Наилучшие условия прохождения ожидаются в диапазоне 14 МГц, где большую часть суток можно слышать сигналы станций Японии, Океании, Австралии и Африки, а в вечерние часы — американского континента.

В диапазоне 21 МГц в дневные часы возможна связь со станциями Японии, Океании, Австралии и Африки. В вечерние переходные часы менее устойчиво будут слышны сигналы станций Южной и Центральной Америки.

Прохождение в диапазоне 28 МГц будет неустойчивым. Наиболее вероятны здесь связи со станциями Австралии и Африки (преимущественно в дневное время).

Г. НОСОВА



В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ

ИМИТАТОР ПОМЕХ



В. КАЗАКОВ

Имитатор помех, позволяющий вести подготовку радиотелефонистов в условиях, приближенных к реальным, состоит (см. схему) из четырех мультивибраторов, генератора шума с усилителем, триггера, устройства совпадения и бестрансформаторного усилителя НЧ с выходной мощностью около 2 Вт. На выходе усилителя можно получить, кроме полезного сигнала, помехи четырех видов: в виде тональных посылок телеграфной азбуки, непрерывные тональные «точки» (*«ТЧК»*), сигналы буквопечатающего аппарата (*«БПЧ»*), телеграфную азбуку (*«ТЛГ»*) и сигналы специальной помехи (*«Глуш.»*). Коммутацию вводимых видов помех производят переключателем *В1*. Гнезда *Гн1* и *Гн2* предназначены для подключения к входу имитатора телеграфного ключа или трансмиттера, гнезда *Гн3* и *Гн4* служат для подключения магнитофона, ПУРК или другого устройства радиокласса. Необходимые соотношения уровней громкости сигнала и помехи устанавливают переменными резисторами *R12 «Громкость помехи»*, *R13 «Шум»* и *R51 «Громкость сигнала»*.

К выходу усилителя НЧ имитатора можно подключить одновременно до 30 высокоомных головных телефонов.

Симметричный мультивибратор на транзисторах *Т3* и *Т4*, генерирующий колебания частотой 800—1000 Гц, является основным имитатором помехи. Когда переключатель *В1* находится в положении *«ТЧК»* (как показано на схеме), второй симметричный мультивибратор на транзисторах *Т1* и *Т2*, выполняющий роль электронного переключателя, управляет работой основного мультивибратора. Происходит это следующим образом. В моменты времени, когда транзистор *Т1* закрыт и сопротивление его участка эмиттер — коллектор большое, верхний (по схеме) вывод резистора *R10* оказывается соединенным через резистор *R1* с минусовым проводником источника питания *Б1*. В это время колебания, генерируемые основным мультивибратором, через конденсатор *С6* и переменный резистор *R12 «Громкость помехи»* поступают на вход усилителя НЧ. В те же моменты времени, когда транзистор *Т1* открыт и резистор *R10* через малое сопротивление открытого транзистора соединен с плюсовым проводником источника питания — генерация основного мультивибратора срывается. В результате звук в телефонах прерывается с частотой следования (скорость помехи) импульсов второго мультивибратора. Частоту следования помехи можно изменять переменным резистором *R2*.

Для имитации специальной помехи, напоминающей работу забивающей станции противника, переключатель *В1* ставят в положение *«Глуш»*. Теперь управление основным мультивибратором будет осуществляться через интегрирующую цепочку *R6R7C3*, экспоненциально нарастающим и уменьшающимся напряжением заряда и разряда конденсатора *С3*. Этим достигается имитация помехи забивающей станции.

Для имитации хаотичных посылок равной длительности, напоминающих работу буквопечатающего аппарата, а также для создания телеграфной помехи используется генератор «белого шума», где роль источника шума выполняет кремниевый стабилитрон *Д5*, работающий в режиме лавинного пробоя при малых токах. Режим его работы устанавливают подбором резистора *R24*. Шумовые импульсы, усиленные транзисторами *Т10—Т12*, снимаются с резистора *R31* и через его движок и конденсатор *С15* поступают на вход ждущего мультивибратора, собранного на транзисторах *Т13* и *Т14*. Это — шумовая помеха. С изменением уровня шумового сигнала переменным резистором *R30* изменится и частота срабатывания ждущего мультивибратора. Длительность его выходных импульсов определяется емкостью конденсатора *С16* и сопротивления резистора *R36*. Когда переключатель *В1* находится в положении *«БПЧ»*, выходные импульсы мультивибратора через секцию *б* переключателя *В1*, диод *Д1* поступают на базу транзистора *Т4* основного мультивибратора, хаотично срывая его генерацию. В этом положении переключателя *В1* контакты его секции *в* замыкают верхний (по схеме) вывод базового резистора *R10* с минусовым проводником источника питания.

При переводе переключателя *В1* в положение *«ТЛГ»* в работу имитатора включается триггер на транзисторах *Т15* и *Т16*, который при положительном фронте импульсов, поступающих на его вход от устройства совпадения *Д3Д4R37*, будет переключаться из одного устойчивого состояния в другое. При этом выходной сигнал триггера будет управлять работой основного мультивибратора, создавая на его выходе тональные посылки, напоминающие телеграфную работу.

Мультивибратор на транзисторах *Т17* и *Т18* используется для получения тональных посылок при работе телеграфным ключом или трансмиттера. Тон сигнала этого мультивибратора регулируют переменным резистором *R49*. Диоды *Д8* и *Д9* предотвращают нарушение режима работы транзисторов мультивибратора по постоянному току при регулировании тона. Резистор *R48* — отграничительный.

Внешний вид имитатора показан в заголовке статьи, а его конструкция и монтажная плата — на вкладке. Несущим элементом является шасси, согнутое из листового дюралюминия толщиной 1,5 мм. В средней части подвала шасси находится обойма батареи питания, составленная из трех батарей 3336Л. На передней стенке размещены малогабаритный переключатель типа 5П4Н и переменные резисторы, на задней — входные и выходные гнезда.

Монтажная плата, выполненная печатным методом из фольгированного гетинакса, укреплена в подвале шасси винтами М3.

Источником питания имитатора может быть также стабилизированный выпрямитель с выходным напряжением 12 В и максимально допустимым током нагрузки 200—250 мА.

Налаживание имитатора в основном сводится к подбору стабилитрона *Д5* (источника «белого шума») с напряжением стабилизации 9—10 В и его режима работы резистором *R24*. Если нужного стабилитрона нет, роль

источника шума может выполнять транзистор МП39—МП42, подключенный коллектором к точке соединения конденсатора *C11* с резистором *R24*, а эмиттером — к «заземленному» проводнику. Транзистор нужно подбирать «шумящий», то есть с повышенным обратным током коллектора $I_{к0}$. В телефонах, подключенных параллельно резистору *R30*, должен появиться шум.

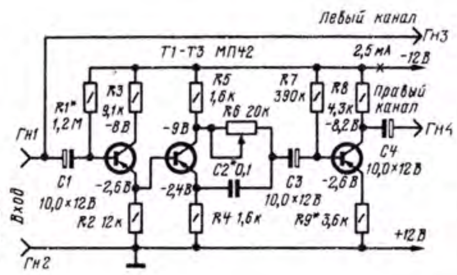
Если в положении *«БПЧ»* или *«ТЛГ»* переключателя *B1* скорость помехи окажется слишком большой и плохо регулируемой переменным резистором *R30*, то следует уменьшить емкость конденсатора *C15* до 120—150 пФ или сопротивление резистора *R35* до 3—5 кОм.

Налаживания остальных узлов имитатора при исправных деталях и правильном монтаже практически не требуется.

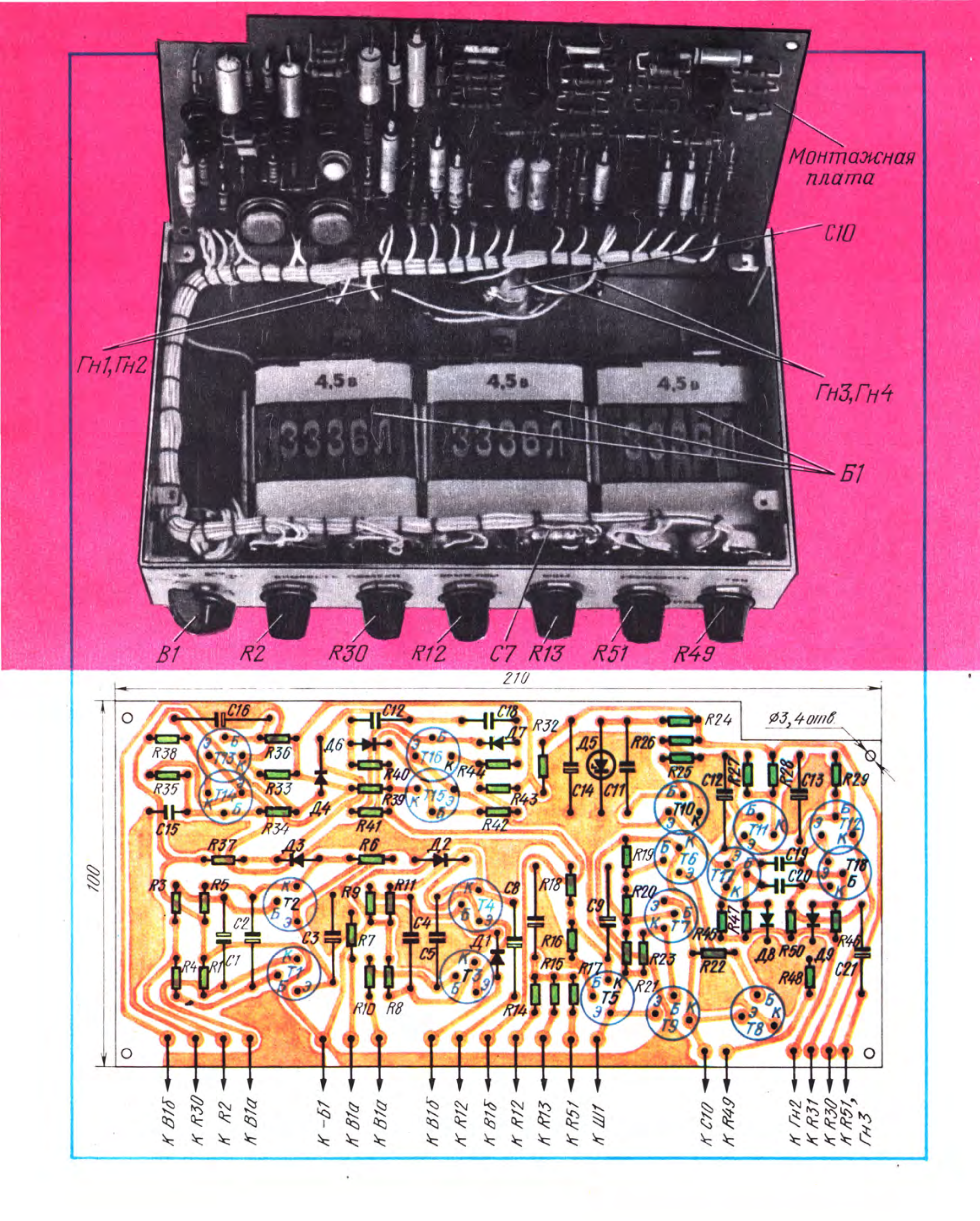
Московская область

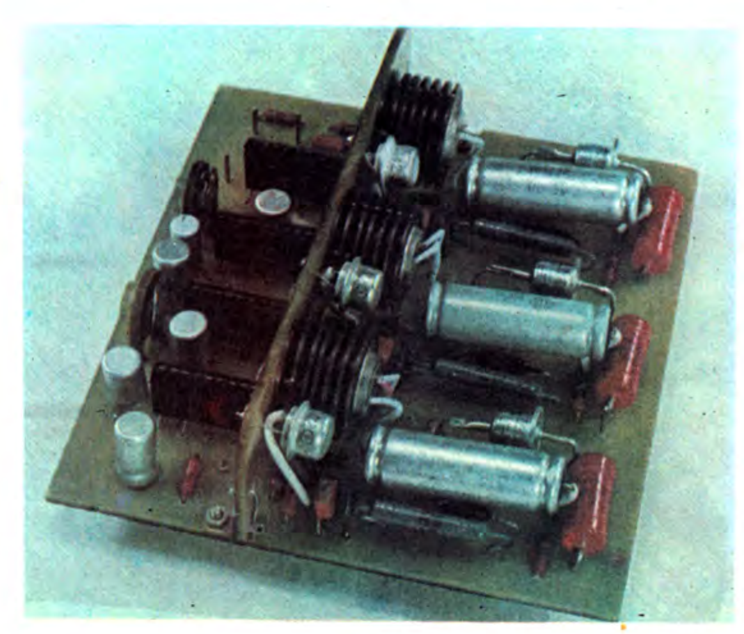
Устройство для получения псевдостереоэффекта

Устройство, для получения псевдостереоэффекта, представляет собой фазоинвертер, позволяющий изменять фазу высокочастотных составляющих сигнала в одном из каналов двухканальных звуковоспроизводящих установок. Работает оно от источника монофонического сигнала с выходным напряжением 1 В. На вход левого канала сигнал поступает непосредственно с выхода источника сигнала, а на вход правого — через фазовращающее устройство, выполненное на трех транзисторах *T1—T3* (рис. 1). Первый и третий транзисторы работают в согласующих каскадах, а второй в фазоинвертере. Равенство усиления каналов на средних частотах устанавливают, подбирая сопротивление резистора *R9*. Частотный диапазон, в котором происходит сдвиг фаз, можно изменять с помощью переменного резистора *R6*. В среднем положении этого резистора сигналы обоих каналов синфазны на частотах 300—500 Гц и противофазны на частотах 6000—7000 Гц. Область изменения фазы можно сдвинуть в сторону более высших или более низших частот, изменяя соответствующим образом емкость конденсатора *C2*.



С. СУМИН


Монтажная плата
С10
Гн1, Гн2
Гн3, Гн4
4,5в
3336Л
Б1
В1
R2
R30
R12
С7
R13
R51
R49
210
100
Ø3,4 отв.
К В1б
К R30
К R2
К В1а
К −Б1
К В1а
К В1а
К В1б
К R12
К В1б
К R12
К R13
К R51
К Ш1
К С10
К R49
К Гн2
К R31
К R30
К R51, Гн3



БЛОК ФОРМИРОВАНИЯ ЦВЕТОВЫХ СИГНАЛОВ

Инж. К. СУХОВ, инж. В. ЧИСТОВ

Помещаемая ниже статья о блоке формирования цветовых сигналов, подаваемых на кинескоп, является заключительной в серии статей о блоках для цветного телевизора, выполненных на интегральных микросхемах серии К224.

Напоминаем, что описание тракта звукового сопровождения было опубликовано в журнале «Радио», 1973, № 11, тракта изображения — в «Радио», 1974, № 1, а блока цветности — в «Радио», 1974, № 12. Таким образом, весь тракт цветного телевизора, через который проходят сигналы изображения и сигналы звукового сопровождения, радиолюбители могут собрать на микросхемах.

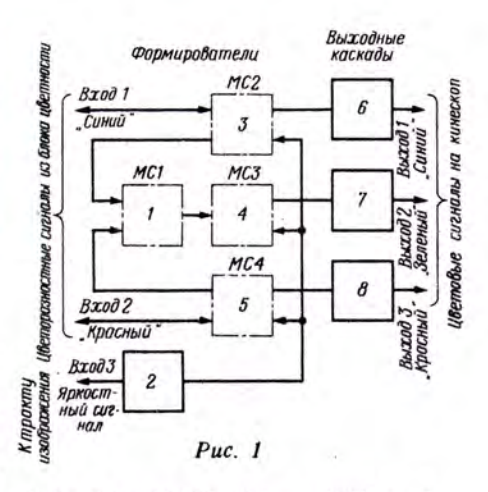


Рис. 1

В промышленных цветных телевизорах получение трех основных цветов осуществляется в самом кинескопе, для чего на модуляторы из блока цветности поступают цветоразностные «синий», «зеленый» и «красный» сигналы, а на катоды — яркостный сигнал. При этом возникают трудности в регулировке яркости и контрастности изображения. Кроме того, невозможно осуществить объективный контроль за правильностью матрицирования (получения основных цветов) какими-либо измерительными приборами. Правильность матрицирования проверяют визуально, по изображению, получаемому на экране телевизора, что приводит к субъективной оценке.

В описываемом блоке три основных цветовых сигнала получаются до их подачи на кинескоп, что дает возможность проводить объективный контроль за правильностью их формирования. Величина сигналов, подаваемых в этом случае на кинескоп, на 20% меньше, чем при матрицировании в кинескопе. Кроме того, регулировку яркости можно производить раздельно от регулировки контрастности, изменяя потенциалы на модуляторах кинескопа.

Структурная схема блока формирования, собранного на четырех одинаковых матрицах *МС1—МС4*, изображена на рис. 1. В формирователь из блока цветности поступают цветоразностные «синий» и «красный» сигналы и яркостный сигнал. Матрица *МС1* служит для получения третьего цветоразностного «зеленого» сигнала, а матрицы *МС2—МС4* — для формирования основных цветовых сигналов, для чего, кроме цветоразностных сигналов, на них через эмиттерный повторитель *2* подается яркостный сигнал.

Полученные в матрицах цветовые сигналы усиливаются выходными видеоусилителями *6—8* и поступают на катоды кинескопа.

На рис. 2 показана принципиальная схема блока формирования цветовых сигналов.

Цветоразностные «синий» и «красный» сигналы поступают из блока цветности (*Вход 1* и *Вход 2*) на микросхемы *МС2* и *МС4* соответственно.

Далее эти сигналы с выходов эмиттерных повторителей на транзисторах *T1* микросхем *МС2* и *МС4* (выводы **4**) подаются на выводы *1* матрицы (транзисторы *T2—T4*) этих микросхем, а также на матрицу микросхемы *МС1* (выводы *1* и *6*). В этой матрице цветоразностные «синий» и «красный» сигналы складываются в

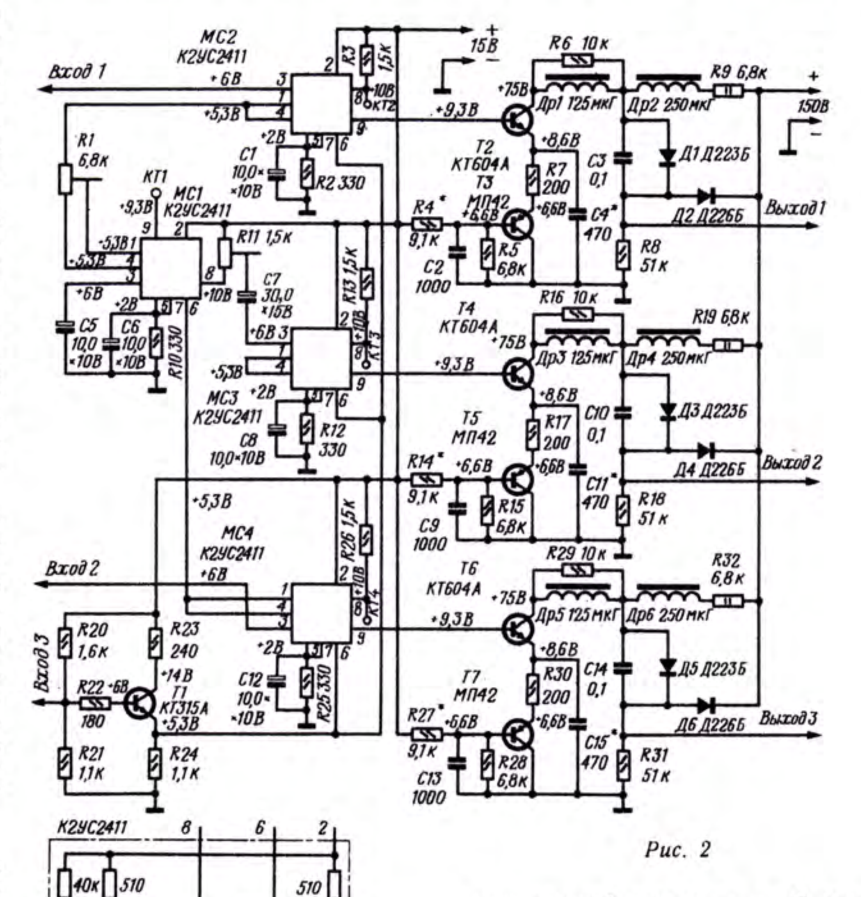


Рис. 2

определенной пропорции и образуют цветоразностный «зеленый» сигнал. Необходимую для этого амплитуду «синего» сигнала получают переменным резистором *R1*. Показанное на схеме включение этого резистора обеспечивает стабильность режима матрицы микросхемы *МС1* по постоянному

току при регулировке амплитуды сигнала.

С выхода матрицы микросхемы *MC1* снимается цветоразностный «зеленый» сигнал, амплитуду которого можно изменять переменным резистором *R11*,

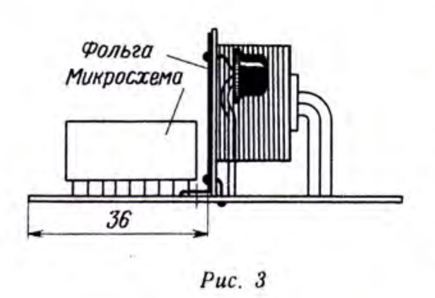


Рис. 3

служащим нагрузкой матрицы. Этот сигнал поступает на микросхему *MC3*.

Таким образом, на матрицы микросхем *MC2—MC4* подаются цветоразностные сигналы и яркостный сигнал (на вывод *6*), которые складываются и образуют основные цветовые сигналы. Для согласования входов матриц с выходом предварительного видеоусилителя яркостного канала блока цветности служит эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *T1*.

Такое построение формирователя цветовых сигналов позволяет получить наименьшие перекрестные помехи между каналами, которые неизбежны при использовании матриц на резисторах. Кроме того, так как матрицы усиливают сигналы, выходные видеоусилители работают в более благоприятном режиме, обеспечивая при этом необходимую равномерность амплитудно-частотных характеристик цветовых каналов.

Выходные видеоусилители цветовых сигналов построены по одинаковой схеме, поэтому рассмотрим, например, канал «синего» сигнала, собранного на транзисторе *T2*. Для формирования необходимой амплитудно-частотной характеристики в нагрузку усилителя включены дроссели *Др1* и *Др2*, а для получения равномерного усиления на низших и высших частотах спектра видеосигнала в эмиттерную цепь транзистора *T2* введен транзистор *T3*. Подбирая резистор *R4*, можно установить наиболее благоприятный режим работы усилителя на транзисторе *T2*.

Очень часто на электродах кинескопа происходит накопление статических зарядов высокого потенциала, разряд которых носит импульсный характер. Он способен вывести из строя не только выходные транзисторы, но и микросхемы. Чтобы этого не происходило, на выходе усилителя включена защитная цепочка, состоящая из диодов *Д1* и *Д2*.

Конструктивно блок выполнен на печатной плате размерами 105×115 мм (см. 2-ю стр. вкладки). В блоке применены резисторы МЛТ-2 (*I* ', *R19*, *R32*) и МЛТ-0,25, подстроечные резисторы СП3-1Б, электролитические конденсаторы К50-6 и конденсаторы КМ или КЛГ.

Транзисторы выходных видеоусилителей крепят на дополнительной плате (см. вкладку), выполненной также из фольгированного гетинакса, которая служит для экранирования выходов блока от его входов (в противном случае выходные сигналы большой мощности могут создать помехи на входе блока, что приведет к значительным искажениям цветов на экране телевизора). Транзисторы КТ604А снабжены радиаторами, которые должны быть изолированы от фольги платы. Чертеж радиатора приведен в «Радио», № 12 за 1971 год, стр. 25.

Дополнительную плату с транзисторами укрепляют на основной плате так, как показано на вкладке и на рис. 3, в тексте.

Налаживание блока следует начинать с проверки режимов микросхем и транзисторов по постоянному току. При этом напряжения на их выводах должны соответствовать напряжениям, указанным на принципиальной схеме. Напряжения измеряют ламповым вольтметром ВК7-9 или ему подобным.

Далее добиваются получения необходимых амплитудно-частотных характеристик блока, используя измеритель частотных характеристик Х1-19 или Х1-7. Учитывая, что для неискаженного усиления яркостного сигнала усилитель должен иметь полосу частот пропускания 5 МГц (для цветоразностных сигналов достаточно иметь 1,5 МГц), сигнал с выхода прибора Х1-19 следует подать на *Вход 3* блока. Осциллограф прибора подключают к выходу *1*. Затем подбирают дроссели *Др2* и *Др1*. Дроссель *Др2* вместе с конденсатором *C4* обеспечивает заданную полосу пропускания (5 МГц), а дроссель *Др1* формирует подъем характеристики на частоте 5 МГц и резкий спад на частоте 6,5 МГц. Причем, подбирая резистор *R6*, получают подъем около 10%. В результате этого амплитудно-частотная характеристика видеоусилителя должна иметь вид, показанный на рис. 4, *а*.

Аналогично настраивают и два других видеоусилителя. Дальнейшую регулировку блока проводят, установив его в цветной телевизор, при приеме сигналов испытательной таблицы. Для этого на *Вход 1* и *Вход 2* подают из блока цветности цветоразностные «синий» и «красный» сигналы, а на *Вход 3* — яркостный сигнал. Подключив осциллограф С1-13 к контрольной точке *KT1* и вращая движок резистора *R1*, получают на экране осциллографа цветоразностный «зеленый» сигнал, имеющий форму, изображенную на рис. 4, *б*.

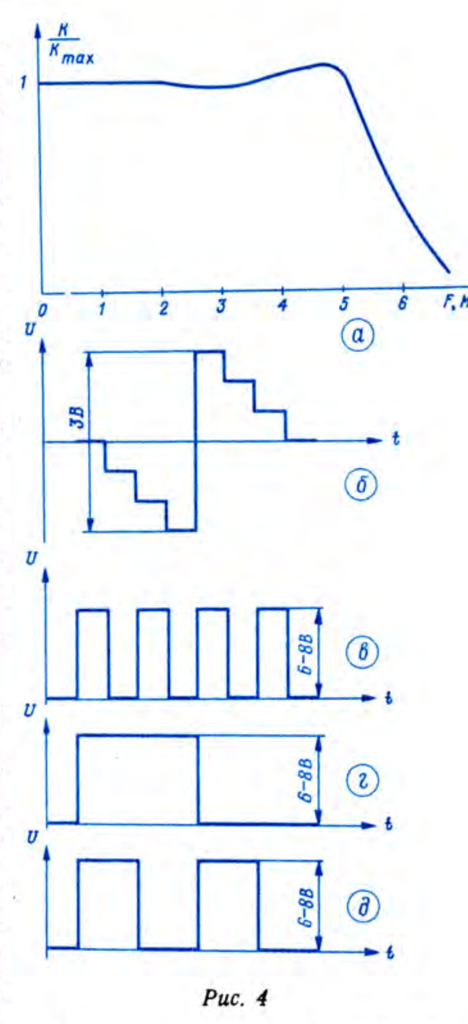


Рис. 4

Подключая осциллограф поочередно к контрольным точкам *KT2—KT4* и изменяя насыщенность и контрастность изображения, а также вращая движок резистора *R11*, добиваются соответствия сигналов в этих точках, изображенным на рис. 4, *в, г, д*.

Подключая осциллограф к выходам блока, проверяют наличие цветовых сигналов «синего» (*Выход 1*), «зеленого» (*Выход 2*), «красного» (*Выход 3*) цветов. При этом амплитуда выходных сигналов должна быть 80—100 В.

Москва

Проблемы и суждения

Приходит ли конец кинескопам?

Инж. С. МИНДЕЛЕВИЧ

Полупроводниковые приборы постепенно вытеснили из телевизоров радиолампы. Лишь один вакуумный прибор — кинескоп, требующий напряжения до 25 тысяч вольт, по-прежнему занимает большую часть всего объема телевизора.

Скоро ли придет конец кинескопам?

Ответить на этот вопрос однозначно трудно. Ученые находятся на пути создания твердотельных аналогов телевизионных электроннолучевых трубок. Имеются даже единичные их образцы, но они не вышли из стен лабораторий и пока еще далеки от совершенства. Каким из них в будущем будет отдано предпочтение, покажут дальнейшие экспериментальные исследования.

О некоторых ведущихся в этой области разработках рассказывает автор публикуемой ниже статьи, подготовленной по зарубежным источникам.

Поиск новых принципов визуального отображения информации привел в последнее время к созданию матричных индикаторных панелей. Само их название говорит о том, что они плоские, состоят из множества отдельных световых элементов, как экран цветного масочного кинескопа — из множества отдельных точек люминофора.

Каждый элемент в матричной панели управляется или отдельным сигналом по своей цепи (но элементов в экране может быть миллионы!) или способом, который давно применяется в запоминающих устройствах ЭВМ, где выбор строки и столбца строго определяет выбор одного-единственного элемента на их пересечении. Матричные панели в корне меняют схемотехнику телевизора, в частности, блоки разверток. Если раньше это были генераторы пилообразного напряжения, то теперь — логические схемы: триггеры, регистры и другие. Они-то будут осуществлять выборку нужного элемента и управление им. И хотя, возможно, принципиальная схема «разверток» значительно усложнится, потреблять энергии и занимать места они будут несравненно меньше, ведь логические схемы успешно (и дешево!) можно выпускать серийно в виде больших интегральных схем (БИСов).

Матричные панели очень удобны для ЭВМ — и в тех, и в других принцип управления цифровой. Поэтому отпадает необходимость в цифро-аналоговых преобразователях — «переводчиках», применяемых сейчас для связи ЭВМ с индикаторными устройствами на электроннолучевых трубках.

Сейчас существует несколько основанных на разных физических принципах классов матричных индикаторов: газоразрядные, электролюминесцентные, на светодиодах, на жидких кристаллах и другие. Рассмотрим их в отдельности. При этом более подробно остановимся на газоразрядных панелях, так как их конструкция и принцип управления во многом аналогичны другим типам матричных индикаторов.

Газоразрядные индикаторные панели. Светящимся элементом в них является электрический разряд в газе, попросту говоря — «молния». А весь экран будет состоять из миллионов таких «микромолний». «Микро» потому что длина их, напряжение и ток разряда очень небольшие.

При электрическом разряде газ ионизируется и превращается в плазму. Поэтому такие панели называют также плазменными. У них достаточное быстродействие, яркость (все же — молния!), простая конструкция. Сейчас уже созданы панели размером около 20×20 см, имеющие до двухсот тысяч светящихся «точек». Из них сравнительно просто собирать любые экраны, хотя бы в десятки квадратных метров.

И еще одно, очень важное преимущество — память. При использовании плазменных панелей не надо постоянно «обновлять» изображение, как на экране кинескопа, где люминофор после возбуждения электронным лучом быстро гаснет. В плазменных панелях однажды зажженный элемент светится до тех пор, пока его специально не выключат. Такой памятью — за счет внутренних физических процессов — обладают все плазменные панели, работающие на переменном токе, а у панелей постоянного тока память легко получить путем введения всего одного резистора последовательно с каждой ячейкой (для ограничения тока разряда).

Рассмотрим более подробно плазменные индикаторы, работающие на переменном токе. Они состоят из двух стеклянных пластин толщиной 1—6 мм каждая, разделенных зазором примерно 0,2 мм, который заполнен каким-нибудь инертным газом или смесью газов. С внутренней стороны на стеклянных пластинах созданы системы электродов, состоящие из ряда параллельных линий с шагом 0,4—3,0 мм, покрытых тонким изолирующим слоем стекла. На одной пластине электроды расположены горизонтально, а на другой — вертикально. Места пересечений этих линий и есть те единичные световые элементы, из которых состоит отображаемая информация.

Тут надо напомнить, что для поддержания разряда в газе требуется меньшее напряжение, чем для его возникновения. На этом принципе основаны и способы управления газоразрядными плазменными индикаторами. Напряжение «поддержки» большее напряжения погасания разряда, но меньшее напряжения зажигания, подается постоянно на всю панель. В нужный момент для зажигания определенного элемента к соответствующей паре электродов, пересечение которых и образует этот элемент, прикладывается импульс записи. В результате его наложения на поддерживающее напряжение общий потенциал — в данном перекрестке — становится выше напряжения зажигания, и ячейка загорается. Для ее гашения теперь надо подать такой отрицательный импульс, который, складываясь с напряжением поддержки, создаст потенциал, меньший напряжения погасания.

Поддержка напряжения может осуществляться самыми разными сигналами — синусоидальным, прямоугольным, треугольным или другим напряжением величиной, в зависимости от конструкции индикатора, 100—300 В и частотой от 20 до нескольких сотен кГц. Амплитуда импульсов записи от 30 до 200 В. Это не десятки киловольт, как в современных телевизорах.

Физический механизм памяти в панелях переменного тока заключается в следующем: в результате разряда в газе, который сопровождается свечением, на изоляционных стеклах (покрывающих проводники) возникают заряды. Они создают поле, противоположное, приложенному к элементу. Из-за этого «противополя» разряд гаснет раньше, чем оканчивается импульс поддержки.

Однако эти заряды сохраняются достаточно долго и в начальный момент следующего полупериода поддерживающего напряжения суммируются с ним. И тогда снова возникает разряд, причем без всякого импульса записи! Потом образуются в стеклах заряды противоположного знака, и все повторяется вновь, пока не будет подан сигнал стирания.

В следующем после него полупериоде суммарное электрическое поле будет уже недостаточным для возникновения разряда, и он больше загораться не будет.

Таким образом, свечение элемента в панели переменного тока получается импульсным, но оно происходит с частотой в десятки — сотни килогерц, что не заметно для глаза.

В плазменных панелях переменного тока световой выход всех элементов одинаков. Тут либо белое изображение, когда элемент включен, либо черное, когда он выключен. Для телевидения же нужны и промежуточные оттенки черно-белой шкалы. Проблему эту можно решить по-разному. Самый распространенный способ — управление временем горения. Если элемент «включен» на протяжении всей длительности кадра, то его наблюдаемая («интегральная») яркость будет вдвое выше яркости элемента, включенного в течение половины кад-

ра, и в четыре раза выше яркости элемента, включенного только в течение четверти кадра и так далее.

Можно поступить и по-иному. Составить пакет из плазменных панелей, между которыми — пленки, поглощающие, например, половину излучаемого света. Такое устройство из шести панелей (общей толщиной всего 2,5 мм!) позволяет получать 64 уровня яркости! Больше чем достаточно для телевидения.

А как же быть с цветным изображением? Ведь панель-то одноцветная! Цвет зависит от газа, если это неон — то он оранжевый. Здесь придется обратиться к уже отработанной на цветных масочных кинескопах технологии нанесения различных люминофоров. Каждая точка люминофора наносится строго над пересечением электродов. При зажигании разряда под действием его ультрафиолетовой компоненты излучения люминофор возбуждается и начинает светиться определенным цветом.

Возврат к люминофору? Да, но на более высоком техническом уровне. Все положительные черты плазменных панелей здесь сохранены: память, малые габариты, низкие напряжения. Возбуждаться люминофор будет не 25 раз в секунду, как в телевизорах, а несравненно чаще — интегральная яркость возрастет. И если в цветном телевизоре после собственно приемной части имеются три канала, работающих каждый на свою электроннолучевую пушку кинескопа, то цветная газоразрядная панель требует по сравнению с одноцветной весьма незначительного усложнения схемотехники.

Хотя теоретически решены многие проблемы создания цветной плазменной панели и даже созданы лабораторные образцы, еще предстоит решить вопросы стабильности физических параметров панели во времени и разброс их от ячейки к ячейке, разбалансировки результирующего сопротивления цепи панели из-за разного количества включенных ячеек, что накладывает особые требования на генератор поддерживающего напряжения. Ведь если один элемент имеет емкость 0,1 пФ, то параллельно могут быть включены тысячи и даже миллионы таких элементов! В некоторых разработках для балансировки используются две панели, создающие позитивное и негативное изображения. Но это, наверно, не самый лучший выход.

Электролюминесцентные панели. Единичный элемент такой панели можно представить в виде простого конденсатора, диэлектриком у которого служит люминофор, способный светиться при приложении электрического поля. Наиболее распространены электролюминесцентные панели с расстоянием между электродами, к которым подводится электрический ток, в несколько десятков микрон. Электрическое поле — переменное, напряжение на электродах от 100 до 600 В.

Основной недостаток этих индикаторов — малая яркость свечения, в 10 раз меньшая, чем у люминофора электроннолучевой трубки. Сразу же после снятия управляющего сигнала свечение люминофора панели прекращается. При увеличении питающего напряжения яркость свечения возрастает, но срок службы панели резко уменьшается.

Еще в 1969 году японские фирмы «Мицубиси» и «Мицусита» сообщили о создании электролюминесцентного телевизора с экраном 75×100 мм. Однако до сего времени промышленные образцы такой аппаратуры имеют яркость, совершенно недостаточную для использования прибора в незатемненном помещении. И перспективы этих приборов, видимо, целиком зависят от того, будут ли найдены новые электролюминесцентные материалы с высокой яркостью свечения.

Панели на светодиодах. Если в полупроводнике электрически сместить $p—n$ переход, то в результате рекомбинации электронов с дырками возникает световое излучение. Наиболее эффективно оно у материалов 3—5 групп таблицы Менделеева: арсенида галлия, фосфида галлия и других. Путем легирования (введения примесей) этих веществ получают светодиоды различной цветности.

Разработаны также многоцветные светодиоды. Так, например, существуют приборы, имеющие $p—n—p$ структуру, которые при смещении переходов в прямом направлении излучают свет четырех длин волн. Причем можно получить излучение только одного какого-нибудь цвета, двух вместе или последовательно и так далее.

Технология изготовления светодиодов — очень сложный процесс, состоящий из множества операций. Она должна быть не менее точной, чем технология изготовления других полупроводниковых приборов, а число стабильных параметров у светодиодов увеличивается на два — величину и длину волны светового излучения.

Сколько же светодиодов понадобится для телеэкрана? Если принять количество строк равным телевизионному стандарту — 625, а количество элементов в строке — 800, то потребуется 500 тысяч. А если экран цветной, то это число надо утроить. Сейчас появились сообщения о создании небольших панелей, содержащих до семи тысяч светодиодов. Однако при дальнейшем увеличении их числа технологические трудности значительно возрастают (а увеличить размеры плазменных панелей несравненно легче). Поэтому, хотя светодиоды и обладают высокой яркостью, долговечностью и низковольтностью, создание на них больших экранов — пока очень дорого.

Индикаторы на жидких кристаллах. Под действием электрического поля жидкокристаллические вещества меняют свою прозрачность, то есть по-разному рассеивают падающий на кристалл свет. Таким образом, они способны работать как пассивные «световые реле».

Индикаторы на жидких кристаллах в последнее время получили весьма широкое распространение. Это связано с тем, что они потребляют очень мало энергии и контрастность изображения у них не ухудшается при увеличении светового фона.

Но использованию жидкокристаллических панелей в качестве телеэкранов мешает их большая временная задержка реакции кристалла на управляющий сигнал (несколько миллисекунд), а также необходимость достаточной внешней освещенности, иначе яркость панели уменьшается, следовательно, необходим специальный внешний источник света. Однако этот путь специалисты полностью еще не исключили и во многих научных лабораториях мира исследования продолжаются.

Жидкостно-паровой индикатор. Пар в электронике?! Некоторые специалисты воспринимают это как курьез. Однако сообщения, появившиеся недавно в технических журналах, не исключают возможности, что такой индикатор может стать конкурентом устройств визуального отображения информации, базирующихся на других физических принципах.

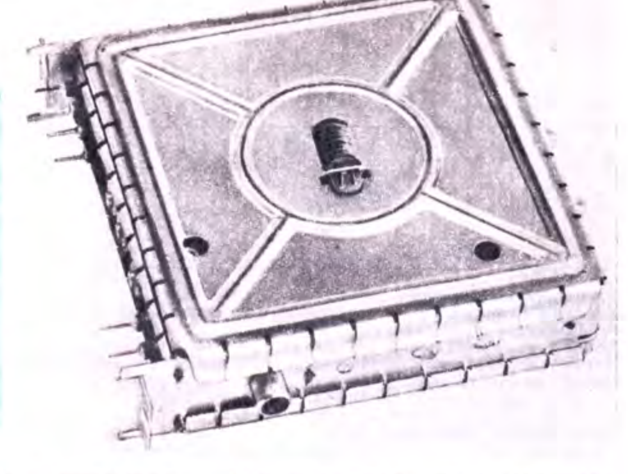
И не пар, а пары жидкости типа скипидара или четыреххлористого углерода. Жидкость заключена между двумя стеклянными пластинами, причем внутренняя сторона одной имеет матовую поверхность, и на нее нанесена сетка адресных электродов, а другая пластина для повышения контрастности окрашена в черный цвет. Пластина остается прозрачной, пока жидкость смачивает ее матовую сторону. Но стоит подать на электроды напряжение, как в точке их пересечения происходит испарение жидкости и пластина становится полупрозрачной — образуется белое пятно.

Этот тип индикатора аналогичен жидкокристаллическим, оба они работают на отражение, имеют приблизительно одинаковое быстродействие.

...Подводя итог всему сказанному, можно заключить, что кинескоп не скоро еще будет заменен более простым и надежным в работе аналогом. Вполне возможно, что будет найден совершенно новый, не описанный в этой статье способ отображения информации. Во всяком случае, поиск в разгаре.

СК-В-1

ВСЕВОЛНОВЫЙ СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ



Инж. В. ДЕКСНИС, инж. Ю. КАМЕНЕЦКАС

Селектор каналов СК-В-1 предназначен для селекции, усиления и преобразования телевизионных сигналов метрового и дециметрового диапазонов волн в сигналы промежуточных частот. Всеволновый селектор по сравнению с отдельными селекторами метрового и дециметрового диапазонов волн более прост в подключении к остальным блокам телевизора, удобен для размещения в нем и представляет большие возможности разработчикам для создания новых моделей телевизоров.

Принципиальная схема селектора СК-В-1 изображена на рис. 1. Он состоит из двух частей: селектора метровых и селектора дециметровых волн. Основные параметры СК-В-1 приведены в табл. 1.

Селектор метровых волн состоит из входных цепей, усилителя ВЧ, собран-

Рис. 1

Таблица 1

Параметр	Диапазон	
	метровый	дециметровый
Коэффициент усиления, дБ	22	22
Глубина автоматической регулировки усиления, дБ	20	20
Коэффициент шума, $кT_0$	6	12
Коэффициент отражения	0,35	0,5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ	2,0	2,5
Избирательность, дБ:		
а) по зеркальному каналу	50	35
б) по промежуточной частоте	48	65
Уход частоты гетеродина, кГц:		
а) при повышении окружающей температуры на 15°С	180	950
б) при изменении питающих напряжений на +6% и −10%	150	500
Напряжение питания, В	12	12
Потребляемый ток, мА	100	43
Габариты селектора, мм	132×120×35	

ного на транзисторе *T2*, смесителя, выполненного на транзисторе *T4*, и гетеродина на транзисторе *T5*. Так как перекрытие варикапов КВ109В по емкости (4—6) недостаточно, то прием в метровом диапазоне волн осуществляется на трех поддиапазонах: *I* — 49—66 МГц, *II* — 77—100 МГц, *III* — 175—230 МГц. Переключение с одного поддиапазона на другой происходит при подаче на выводы *2* и *3* селектора напряжений различной полярности.

Входные цепи обеспечивают согласование волнового сопротивления антенны с входным сопротивлением усилителя ВЧ. При работе селектора на поддиапазоне *I* используется широкополосная цепь *L3C4C5L5C13C14C16L14*, а на поддиапазоне *II* — *C1L2C2L4C7 C8L15*. Для подавления сигналов ПЧ на входе этих цепей включен режекторный контур *L1C3*, настроенный на частоту 37,0 МГц. Входной цепью поддиапазона *III* является одиночный резонансный контур *C6Д2C12L8L9*. Диоды *Д3—Д7* в зависимости от полярности поданного на выводы *2* и *3* селектора напряжения коммутируют входные цепи так, что сигнал проходит только через входную цепь необходимого поддиапазона. Входные цепи других поддиапазонов в то́ же время или замкнуты накоротко или отключены.

В усилителе ВЧ свойство транзистора с увеличением тока эмиттера изменять коэффициент усиления используется для автоматической регулировки усиления (АРУ) селектора. Необходимая глубина ее достигается при изменении напряжения АРУ от 9 (номинальное) до 2 В. Опасность выхода из строя транзистора *T2* при отсутствии напряжения АРУ устраняется включением резистора *R13*. Диод *Д8* служит для защиты от пробоя транзистора при отсутствии напряжения на выводе *1*. Включенная в коллекторную цепь транзистора цепочка *R16C27* увеличивает глубину АРУ.

Нагрузкой транзистора *T2* служит полосовой фильтр. На поддиапазоне *III* он состоит из первичного контура *Д10C33L20*, вторичного *Д16C34L24* и катушки связи со смесителем *L30*. На поддиапазоне *II* в контуры включаются катушки *L21* и *L25*, а на поддиапазоне *I* — *L22, L23, L26, L27*. Катушка *L31* индуктивно связана с катушками *L25* и *L26* и обеспечивает связь со смесителем на обоих поддиапазонах. При приеме на поддиапазоне *III* нижние по схеме выводы катушек *L20, L24* и *L30* соединены через диоды *Д11, Д14* и *Д18* с общим проводом. При работе на поддиапазоне *II* эти диоды закрыты, а с общим проводом через диоды *Д12, Д15* и *Д17* соединены катушки *L21, L25* и *L31* соответственно. При приеме на поддиапазоне *I* закрыты и диоды *Д12, Д15*. Связь между первичным и вторичным контурами на поддиапазоне *I* осуществляется катушкой связи *L23*. Катушка *L26* имеет индуктивную связь с катушкой *L31* и создает необходимую дополнительную связь со смесителем на поддиапазоне *I*.

В смесителе нагрузкой транзистора *T4* служит П-контур *C62L43C65*, настроенный на частоту 34,75 МГц. П-контур обеспечивает согласование выхода селектора со входным сопротивлением (75 Ом) усилителя ПЧ изображения и уменьшает уровень сигнала гетеродина на выходе. Включение резистора *R36* устраняет генерацию смесителя.

Гетеродин селектора собран по схеме емкостной трехточки. Сигнал гетеродина, снимаемый с контура *L37L38L39Д20C53C57C60*, через конденсаторы *C46, C50* поступает на эмиттер транзистора смесителя. Коммутационные диоды *Д21, Д22* замыкают накоротко катушки *L39* и *L38* при приеме на *II* и *III* поддиапазонах соответственно. Для устранения паразитных колебаний в цепь коллектора транзистора включен резистор *R39*. Конденсаторы *C57* и *C60* служат для сопряжения между контурами гетеродина и полосового фильтра усилителя ВЧ на *I* и *II* поддиапазонах соответственно. Стабильность частоты гетеродина обеспечивается стабилитроном *Д23*.

Селектор дециметровых волн состоит из входной цепи, усилителя ВЧ, собранного на транзисторе *T1*, и преобразователя с совмещенным гетеродином на транзисторе *T3*. В качестве резонансных контуров в этом диапазоне волн используются отрезки полуволновых линий с распределенными параметрами, что позволяет получить лучшие показатели по сравнению с четвертьволновыми, так как добротность и резонансное сопротивление таких контуров в нижней части диапазона больше. Кроме того, облегчается конструирование, так как это позволяет расположить транзистор и элемент настройки — варикап — в противоположных концах линии.

Входной цепью селектора служит фильтр верхних частот *C9C10L7*. Катушка *L6* обеспечивает снятие статических зарядов и подавление сигналов ПЧ на входе селектора. Диод *Д1* предохраняет транзистор *T1* усилителя ВЧ от пробоя при отключении напряжения питания. Напряжение АРУ на его базу подается через резистор *R5*. Нагрузкой транзистора является полосовой фильтр *L16C25Д9L28C35 Д13L17*. Регулируемое напряжение на варикапы *Д9* и *Д13* подается через резисторы *R14* и *R20*. Связь между контурами полосового фильтра осуществляется через щель связи и до-

Таблица 2

Обозначение по схеме	Внутренний диаметр катушки, мм	Число витков	Диаметр провода, мм
L1	3,0	10,5	0,41
L2	3,5	18,5	0,41
L3	3,5	18,5	0,41
L4	3,0	3,5	0,51
L5	3,0	4,5	0,51
L6	3,5	13,0	0,41
L7	3,0	2,0	0,8
L8	3,0	3,5	0,41
L9	3,5	1,5	0,41
L10	3,5	13,0	0,41
L11, L18, L34	3,0	3,0	0,41
L14	3,0	6,5	0,41
L15	3,0	6,5	0,41
L20	5,0	2,5	0,64
L21	4,5	7,5	0,41
L22	4,0	10,5	0,41
L23	3,5	3,5	0,41
L24	5,0	2,5	0,64
L25	4,5	9,5	0,41
L26	4,5	4,0	0,51
L27	4,0	7,5	0,41
L30	4,5	1,5	0,51
L31	5,5	3,5	0,64
L36	3,0	13,0	0,41
L37	4,0	2,5	0,51
L38	4,5	3,5	0,51
L39	3,5	3,5	0,51
L40	3,0	16,5	0,41
L41	5,3	16,0	0,23
L42	5,3	16,0	0,23
L43	5,3	22,0	0,18

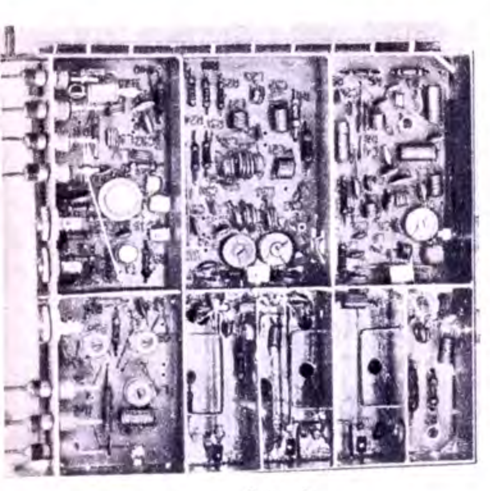


Рис. 2

полнительную петлю *L17*. Усиленный сигнал снимается с фильтра петлей связи *L29* на эмиттер транзистора *Т3* преобразователя.

Преобразователь частоты одновременно выполняет функции гетеродина и смесителя, что возможно, поскольку частота гетеродина значительно выше промежуточной частоты. Гетеродин построен по схеме с емкостной обратной связью, которая осуществляется через конденсатор *С47*. В коллекторной цепи транзистора преобразователя включен колебательный контур *L33C49C52Д19*. Регулируемое напряжение для настройки контура гетеродина подается через резистор *R33*. Сигнал ПЧ снимается через катушку *L36* на полосовой фильтр *C56L40L41L42C43*, настроенный на промежуточную частоту. Фильтр служит согласующим элементом с транзистором *Т4*, который является дополнительным усилителем ПЧ при приеме в дециметровом диапазоне волн.

Всеволновый селектор переключают на желаемый канал подачей различной полярности напряжений на выводы 1—3,9 селектора. Подстройка селектора на канал в поддиапазоне осуществляется изменением напряжения, подаваемого на варикапы (вывод *8*).

Катушки *L41—L43* селектора намотаны на каркасах из полистирола диаметром 5,3 мм, в один слой, сердечники из латуни диаметром 4,2 мм; остальные катушки — бескаркасные.

Катушки *L13* и *L32* содержат по 2 витка и имеют внутренний диаметр 2 мм. Для изготовления этих катушек используются выводы конденсаторов *С24* и *С48* соответственно. Все остальные катушки выполнены проводом ПЭВТЛ-1. Данные о них приведены в табл. 2.

Контуры селектора дециметровых волн выполнены в виде коаксиальных линий, состоящих из внутренних проводников и экранов прямоугольного сечения. Внутренние проводники *L16, L28, L33* линий выполнены из медного или латунного провода, покрытого серебром толщиной 10—12 мкм. Диаметр проводников *L16, L28* — 1,2, а проводника *L33* — 2 мм, их длина — 33,5 мм. Петли связи *L12, L17, L19, L29, L35* линий выполнены проводом ПЭВТЛ-1 диаметром 0,8 (*L12, L17, L19* и *L35*) и 0,64 (*L29*) мм. Петли связи имеют П-образную форму. Высота петель *L12, L17, L19, L35* — 11 мм, а высота петли *L29* — 8 мм. Длина средней части петель *L12, L19, L35* — 19 мм, петли *L17* — 13 мм, а *L29* — 31 мм.

Дроссель *Др1* — бескаркасный, внутренний диаметр — 3 мм. Он содержит 19,5 витков провода ПЭВТЛ-1 0,41. Дроссель *Др2* — ДМ-0,1.

Расположение деталей в отсеках селектора показано на рис. 2. Монтаж метрового селектора — печатный, а дециметрового — объемный. Для обеспечения жесткости конструкции селектора его печатную плату крепят к металлической раме с экранами. Ее дополнительно экранируют с двух сторон крышками.

г. Каунас

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Широко распространены транзисторные параметрические стабилизаторы напряжения с включением нагрузки в цепь эмиттера регулирующего транзистора. При больших токах нагрузки регулирующий элемент выполняют из двух или большего числа транзисторов одинаковой структуры («составной транзистор»).

На рис. 1 приведены схемы экспериментально проверенных авторами этой статьи стабилизаторов напряжения, отличающихся тем, что последовательный регулирующий элемент образован транзисторами различной структуры, причем нагрузка включена в коллекторную цепь мощного транзистора *Т1*. Датчиком образцового напряжения является стабилитрон *Д1*, диод *Д2* обеспечивает защиту транзистора *Т1* при перегрузке выхода стабилизатора.

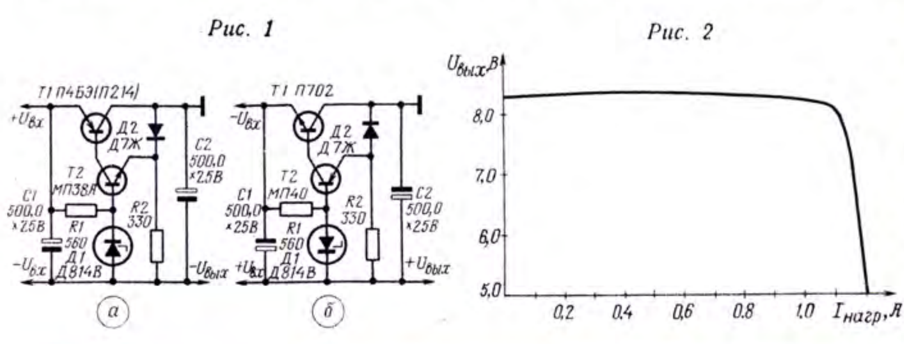


Рис. 1 *Рис. 2*

Рассматриваемые устройства обладают весьма высоким коэффициентом стабилизации напряжения и низким выходным сопротивлением. Так, например, первый из них (см. схему рис. 1, *а*) имеет коэффициент стабилизации около 125 при выходном сопротивлении не более 35 мОм.

Действие защитного устройства стабилизатора (рис. 1, *а*) в случае использования стабилитрона *Д1* типа Д808 иллюстрирует рис. 2. Как видно из этого рисунка, защита срабатывает при $I_{нагр}$>1,1А. Вместо германиевого диода Д7Ж в устройстве защиты можно применить стабилитрон Д814А или Д808 с прямым включением *p-n* перехода.

Если постоянный резистор *R2* заменить переменным, можно будет изменять величину тока нагрузки, при котором срабатывает защита.

Существенным достоинством стабилизаторов по предлагаемым схемам является также возможность монтировать мощный регулирующий транзистор *Т1* на радиаторе (шасси) без изолирующих прокладок.

Ю. КЛЮЕВ (RA3ABX)
С. АБАШЕВ (RA3ALD)
Москва




НА СЕВЕР ЗА ТАЙНАМИ

Л. ЛАБУТИН, В. РОСТОВ

ИЗ ДНЕВНИКА РАДИСТОВ «ПРЫГАЮЩЕЙ» ГРУППЫ

2 мая. Гидролог станции СП-21 Олег Дубко сообщил нам ее координаты 86°05′ с. ш. и 146°56′ в. д.

С раннего утра мы уже в эфире. Хорошо проходят станции Архангельска UA1OE и UA1OAD, затем UK4HBS, UY5ZM. И тут с большой громкостью слышу U0CR. Л. Лабутин просит организовать дополнительное радионаблюдение за группой Шпаро, идущей по маршруту по Новосибирским островам. Наметили новые трафики, обменялись результатами, экспериментов. Остаток вечера позывными U0AEC и U0GZ работали QRP с корреспондентами СССР.

3 мая. С раннего утра на станции был объявлен большой аврал. Участвовали в нем и мы: помогали метеорологам демонтировать научные приборы, готовили их к транспортировке. Разбирали щитовые дома, свозили их к взлетно-посадочной полосе. Но и во время аврала неукоснительно выполняли по очереди график работы в эфире. В 8.00 мск на частоте 14,2 МГц работал QRP с UA3HR Ю. Золотовым из Москвы и с другими корреспондентами. В 9.00 меня вызвал U0CR на 7 МГц, передал последние новости о группе Шпаро, которая прошла уже 150 километров и сегодня устроила лагерь близ могилы Вальтера, спутника и друга Э. В. Толля. В свою очередь я попросил разрешения закончить все работы на СП-21 и вылететь на СП-22.

5 мая. Покинув СП-21, наш ЛИ-2 после четырех часов полета совершил посадку на ледовом аэродроме дрейфующей станции СП-22.

Позже начальник СП-22 кандидат географических наук В. Мороз помог нам устроиться, дал указание радиослужбе оказывать всяческое содействие. Он рассказал нам о ледяном острове, на котором разместилась станция, являющемся уникальным явлением природы. Площадь острова около 10 квадратных километров, толщина льда около 200 метров. Предполагается, что его можно будет использовать как базу полярных исследований в течение многих и многих лет.

Радиослужбу СП-22 возглавляет опытнейший полярный радист Олег Брок. Многие коротковолновики работали с его UP0L-22.

Возле домиков радиостанции мы растянули свое антенное хозяйство, запустили антенну «воздушный змей». Вновь отправили на полярные станции радиограммы с просьбой о пеленгации нашего радиомаяка. Вскоре в наш адрес стали поступать от них данные: «о. Четырехстолбовой: радиомаяк с позывными ЛБ с 6.00 до 6.15, пеленг 270°»; «м. Челюскин: радиомаяк ЛБ, пеленг 48°»; «м. Шмидта: радиомаяк с 6.00 до 6.15, пеленг 358°».

Немедленно передаю эти сообщения базовой группе, прошу определить наше местонахождение. Через некоторое время U0CR передал: «Ваши координаты 78°30′ с. ш. и 179°20′ в. д.» Сравниваем их с данными астронавигации — ошибка не превышает 30 км. На дистанции 1000—1200 км этот результат можно считать отличным.

Опробовали приемник «Маяк» в режиме пеленгации передатчика. На удалении до одного километра точность взятия пеленга 2—4°.

6 мая. Утром договорились с летчиками об эксперименте с портативной УКВ-ЧМ радиостанцией. Саша Тенякшев с этой станцией сел в самолет АН-2, и затем около часа летал вокруг ледяного острова. Я оставался в домике руководителя полетов и поддерживал с ним связь. В результате было установлено следующее: связь с самолетом, летящим на высоте 200—300 метров, уверенно поддерживается с помощью УКВ радиостанции на расстоянии до 20—25 км.

В течение дня работали с советскими и зарубежными коротковолновиками. С большой громкостью проходили UK3R, UA3HR, UA0BBC и другие.

В этот же день провели очередной сеанс по радиоприводу самолета. Из поселка Черский на СП-22 летал самолет ЛИ-2. В 17.00 включили радиомаяк и стали давать наши позывные «ЛБ». В 17.25 от руководителя полетов СП-22 В. Абраменко пришла телефонограмма: «Самолет, летящий из п. Черский, взял пеленг на наш маяк с дистанции 280 км, высота полета — 1600 метров».

Вечером состоялась последняя связь с U0CR. Мы сообщили о выполнении всей программы. Получили распоряжение закончить работы и возвращаться на о. Котельный.

Поздно ночью покидали ледяной остров СП-22, согретый трудом и

Окончание. Начало см. «Радио», №1, 1975 г.



Разбивается лагерь.

После пурги...

А. Шумилов (слева) и Ю. Хмелевский «добывают» электроэнергию.

Фото В. Леденева и Д. Шпаро

энергией полярников. Покидали, мечтая когда-нибудь снова вернуться.

ИЗ ДНЕВНИКА РАДИСТОВ БАЗОВОГО ЛАГЕРЯ

7 мая. Испытания радиосредств с группой, вылетавшей на СП-21 и СП-22, закончены, и мы переключились на работу в любительском эфире.

8 мая. Федор Склокин получил разрешение на работу под позывным U0AER. Теперь его трудно оторвать от микрофона.

Трафики с маршрутной группой проводятся на частотах, близких к любительскому 80-метровому диапазону. Связь устойчивая, но во время пурги приходится все время манипулировать антеннами, так как уровень шумовых помех повышается на 30—40 дБ.

11 мая. На сегодня запланирован сброс с самолета нескольких контейнеров с продуктами, канистрами с бензином и медикаментами для маршрутной группы, возглавляемой Д. Шпаро. Накануне, во время связи, уточнили координаты группы, договорились о работе радиомаяка. Утром, погрузив в вездеход контейнеры, кинофотоаппаратуру, тронулись в аэропорт. Нас сопровождали кинооператор студии «Центрнаучфильм» С. Рахомяги и врач Ю. Изосимов.

Вести по заснеженной тундре вездеход — непростое дело. Особенно после того, как «поработала» метель. От старых следов ничего не осталось. Вокруг только снег, местами крепко смерзшийся, отполированный ветром, местами — сухой, рыхлый. Когда вездеход, несшийся со скоростью 50 километров в час, врезался в такой «убродный» снег, казалось — конец езде. Но наш водитель умел прекрасно справляться с любыми препятствиями. Каждый раз машина послушно разворачивалась, разгребая гусеницами глубокий снег, и мы продолжали путь. Так или иначе, но в назначенное время мы прибыли в аэропорт.

Однако здесь нас ждало разочарование. Взлетно-посадочная полоса была занесена снегом: аэропорт мог начать функционировать лишь через несколько дней. Случайно узнаем, что один из радистов аэропорта — коротковолновик. Мы без труда его нашли — это был Борис Суров из г. Иванова (UA3ULL) участник экспедиции (4L0K) по местам, где работал Э. Т. Кренкель. Он был в курсе всех наших дел и даже прослушивал многие наши трафики с маршрутной и «прыгающей» группами. Теперь для будущих походов у нас появился запасной — любительский — канал связи база аэропорт.

Ф. Склокин и С. Рахомяги остались в аэропорту, а мы с Ю. Изосимовым вернулись на базу: нужно было поддерживать связь с маршрутной группой.

12 мая. Соревнования CQ-M. В начале прохождение было плохое. На 14 МГц удалось за два часа провести всего лишь несколько связей, в том числе с Магаданом — UW0IX, о. Айон — UA0KAR, Камчаткой — UA0ZS и м. Челюскин — UK0BAE.

К 08.00 мск, как всегда, начали проходить станции европейской части СССР. После обязательного трафика с UK3A (в 08.00) открылся диапазон 21 МГц. За короткое время удалось провести два десятка связей, среди которых были, QSO с UR2GT, UK6LEZ, UA1DZ, UB5WF, UK1NAA, UR2QD, UA1AHZ, UK9AAN и другими.

В самый разгар работы сквозь шум и морзянку в телефонах слышу знакомые сигналы «та-та-та». Это вызов УКВ-ЧМ с «полярки». Принимаю радиограмму: «Через два часа будет борт». Трудно объяснить, как удалось расчистить взлетно-посадочную полосу, но когда через несколько часов мы прибыли на аэродром, нас встретил улыбающийся радист «прыгающей» группы В. Ростов, прибывший из пос. Черского на самолете. А в просторном зале столовой аэропорта уже были разложены парашюты, укладкой которых занимался специалист, прибывший из Якутска.

Вскоре парашюты с контейнерами были погружены в самолет. Мы простились с экипажем, Ф. Склокиным и С. Рахомяги, полетевшими на сброс. Поднимая клубы снежной пыли, ИЛ-14 взлетел и взял курс на точку, обозначенную на карте как становище Анжу *. Недалеко от этого места маршрутная группа готовилась принять груз.

Через несколько часов Д. Шпаро передал по радио: «Сброс прошел отлично. Контейнеры и снаряжение повреждений не имеют».

18 мая. Три дня назад вернулись Ф. Склокин и С. Рахомяги. Утром кинооператоры и врачи поехали на санях, буксируемых трактором, встречать лыжников маршрутной группы, а мы с Федором пошли растапливать баню. Завтра все мы отправимся в обратный путь.

19 мая. Последние связи, последние слова благодарности тем, кто постоянно следил за нашей работой, поддерживал трафики, помогал чем мог. В аппаратном журнале — сотни позывных. Каждый день, иногда по нескольку раз, связи с UK3A. Коллектив этой станции, как и в прошлом году, ни разу не подвел. Казалось, с появлением в эфире голоса ее оператора Германа Щелчкова открывалось прохождение.

Нам помогали UA4IF, UW3FH, UA3HR, UC2BF, UV3CE, UA3CA, UA0SY, UA3BE, UV0AB и многие другие. Всем им наше теплое дружеское 73 с 76 параллели.

* П. Анжу — русский полярный исследователь прошлого века.

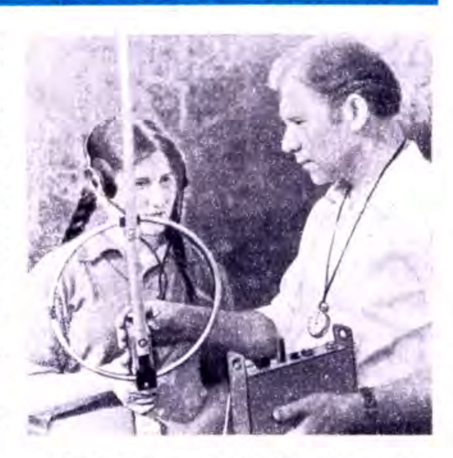
ОТКРЫТЬ ЧЕЛОВЕКА

С Васей Домниным — скромным, молчаливым, неторопливым в движениях пареньком из Дзержинска я познакомился двадцать с лишним лет назад на одной из радиовыставок. Несмотря на его неразговорчивость, мы быстро нашли общий язык. Впрочем, неразговорчивым он был лишь до тех пор, пока речь не зашла о его радиолюбительском увлечении. В те годы дзержинцы осваивали новый для всех нас УКВ диапазон. И Вася с жаром начал рассказывать о первых пробных связях, увлекшись, чертил схему своего передатчика на пачке сигарет...

С тех пор судьба, а точнее радиолюбительство — эта наша общая «болезнь» — сводила нас время от времени то на соревнованиях, то на выставках. При каждой встрече я узнавал что-то новое о своем знакомом и через несколько лет уже считал, что знаю его достаточно хорошо: по специальности — электрослесарь, по увлечению — радиоспортсмен, судья по радиоспорту, ведет школьный кружок... Вроде бы особо выдающихся достижений не имеет. Биография обычная: родился в 1927 году в Горьковской области, с 1932 года — житель города химиков — Дзержинска. Первое знакомство с радио: увидел репродуктор «Рекорд», и когда остался с ним наедине, попытался узнать «что там внутри»... В 1939 году услышал о курсах киномехаников. На них принимали только с 16-ти. Воспользовался паспортом старшего брата и поступил. В 1944 призван в армию, в войска связи, работал на радиостанции, испытывал новую аппаратуру. В 1951 — демобилизация из Вооруженных Сил, работа в Дзержинском радиоклубе, а с 1956 — на химкомбинате «Оргстекло» в лаборатории автоматики.

Да, я считал, что за долгие годы нашего знакомства узнал о Домнине почти все. Но бывают моменты, когда вроде бы хорошо знакомое озаряется новым светом. И тогда начинаешь с удивлением делать одно открытие за другим.

На одном из чемпионатов России по многоборью радистов я впервые увидел В. Домнина в главной судейской роли. Этот, все тот же внешне неторопливый, немногословный человек теперь, казалось, был заряжен какой-то необычайной внутренней энергией, успевал всюду, где был необходим. Его авторитет непререкаемо признавался и судьями, и участниками, и тренерами. Судейская бригада, направляемая руководителем, работала в едином ключе, как хорошо отлаженный механизм. И еще я обнаружил, что, оказывается, в тихом голосе Домнина может появиться металл, а добрейший взгляд — враз посуроветь, если приходится объяснять нерадивому представителю команды, что купание в Волге, конечно, приятное и полезное дело, но заниматься им надо в свободное от работы время.



В. И. Домнин проводит тренировку юных «лисоловов».

Фото Е. Ревзина

В спорте случается всякое — и досадные неудачи, в которых меньше всего хочется винить самого себя, и несправедливость жребия, и нервные срывы. На чемпионате, на котором судейской бригадой руководил В. Домнин, в адрес судей не было высказано ни одного упрека.

Да, здесь был не тот Вася Домнин, которого я знал, — тихий и ничем особенным не примечательный. Здесь был главный судья — строгий, авторитетный, знающий и объективный арбитр.

Так на чемпионате РСФСР началась цепочка моих открытий. Я узнал Домнина-судью. Следующим стало открытие Домнина-педагога.

Вот уже два года существует в средней школе № 13 города Дзержинска кружок юных радиоспортсменов. Им руководит Домнин. И не было случая, чтобы он не то что пропустил занятие — опоздал хотя бы на минуту. Домнин проводит в школе целые вечера. А ведь у него есть работа, семья, да и годы дают о себе знать, недавно стал дедом.

У Домнина в кружке занимается около двадцати мальчиков и девочек — шумливых, озорных, непоседливых.

— Такой уж возраст! — оправдывает Василий Иванович своих воспитанников. — Человеку в 12—13 лет трудно надолго сосредоточиться на чем-то одном, трудно просидеть целый урок, не пошептавшись с соседом, не дернув за косичку девчонку на передней парте.

Казалось бы, как тут обойтись без учительского окрика, как не выставить за дверь несносного шалуна. Но Домнин никогда к этому не прибегает.

Мне довелось побывать на встрече В. Домнина с ребятами. Поначалу в классе не было той «мертвой» тишины, к которой стремятся некоторые педагоги. Временами возникал шум, смешки. Но вот заговорил Василий Иванович — негромким, спокойным голосом — и все вдруг стихло.

Тем для разговора оказалось предостаточно. Они не виделись около полутора месяцев: с началом летних каникул многие уезжали за город, потом начались соревнования. Двоим выпала честь выступать на зональных и республиканских соревнованиях по «охоте на лис». Володя Сидь занял первое место на зональных, но «провалился» на республиканских. Василию Ивановичу он смущенно объяснял:

— Заблудился, долго не мог выйти на финиш...

— Значит, были пробелы в подготовке! Может быть, стоит перестроить тренировки?

— Да. Надо побольше работать с картой, а на тренировках увеличить физическую нагрузку.

Марина Бугрова оказалась удачливее — заняла второе место в республике среди девушек. Об этом Домнин уже знал — едва возвратившись в Дзержинск, она примчалась к нему домой поделиться своей радостью.

После Володи и Марины заговорили и другие кружковцы — Оля Камшилова, Андрей Федосеев, Таня Гонтарь. Хотя занятия в кружке летом прервались, они не прекращали тренировок дома, в пионерских лагерях. Восемь приемников «Лес» и несколько самодельных передатчиков, которыми располагают кружковцы, позволяют им не только тренироваться самостоятельно, но и приобщать к радиоспорту товарищей. А наиболее опытные спортсмены сами выступают тренерами и организаторами соревнований. О них и рассказывали ребята Василию Ивановичу.

А потом кто-то робко спросил:

— Василий Иванович, а можно немножко поиграть?

— Конечно, — улыбнулся Домнин.

Мигом был притащен разборный стол для настольного тенниса и развернулось «сражение», в которое, засучив рукава, ринулся и сам педагог.

— Ребятам трудно долго обходиться без движения, — объяснял он потом мне. — Поэтому я ввожу спортивные паузы во время занятий и тренировок. Мои воспитанники — радиоспортсмены широкого профиля: они и в эфире работают (на школьной радиостанции UK3TBF), и на «лис» охотятся, и в соревнованиях скоростников участвуют. Я стремлюсь разнообразить виды занятий, давать выход накопившейся энергии. А почему занимаемся настольным теннисом? Наверное потому, что проще было организовать. К тому же мне этот вид спорта близок — все-таки, первый разряд имею.

И тут я узнал, что у Василия Ивановича первый разряд не только по теннису, но и по городкам, второй — по стрельбе и лыжам. Он участвует в соревнованиях по «охоте на лис» как ветеран, ходит с ребятами в туристские походы. Это — еще одно открытие: Домнин — разносторонний спортсмен.

— Как же удается успеть столько — работа, семья, спорт, школа, судейство, радиолюбительство?

— Прибавь еще общественную работу, — улыбнулся Василий Иванович, — я заместитель председателя областной федерации радиоспорта, руководитель секции радиоспорта при комитете ДОСААФ химкомбината «Оргстекло», председатель квалификационной комиссии. А успеваю потому, наверное, что часто совмещаю одно дело с другим. Своих детей воспитывал, так сказать, без отрыва от спорта. В итоге Виктор (он офицер Советской Армии) — мастер спорта по многоборью радистов, кандидат в мастера — по «охоте» и спортивному ориентированию, перворазрядник по лыжам. Ольга, студентка пятого курса института, — кандидат в мастера, «охотница».

Воскресные семейные выезды за город Домнин обычно сочетает со школьными походами и соревнованиями. Жена у него врач, так что тренировки и соревнования имеют отличное медицинское обеспечение.

— Вообще же времени, конечно, не хватает, — признается Василий Иванович. — Вот уже несколько лет тянется модернизация аппаратуры моей радиостанции UA3TV, а мечту о создании семейной «коллективки» (хотелось поработать в эфире вместе с Ольгой и Виктором) так и не удалось осуществить... Сейчас, правда, школа требует меньше времени — мы раздобыли достаточно аппаратуры, нет недостатка и в помещениях. Директор школы Т. В. Исаева даже предлагает кружковцам выделить еще один класс — третий по счету для оборудования радиолаборатории. Кружковцы-старшеклассники уже могут тренироваться самостоятельно, да и младших обучать. Словом, организационные трудности позади.

Пока тринадцатая — единственная в городе школа, в которой «прописан» радиоспорт. Сейчас Домнина просят помочь организовать радиокружок в 39-й школе — там директор согласен оказать любую помощь. И во Дворец культуры «Химик» зовут ветерана — хотят организовать профсоюзный радиоклуб...

Недавно я сделал очередное открытие: Василий Иванович — еще и организатор экспозиции по радиоспорту в краеведческом музее города (кажется, единственной в стране), нередко выступает в роли спортивного комментатора (например, он рассказывал по радио о показательных выступлениях «лисоловов» на городском стадионе).

И еще об одном хочется здесь сказать. Знакомясь с многочисленными грамотами и дипломами, присужденными Домнину за успехи в радиосоревнованиях и на выставках, за отличное судейство и просто за активную работу, я вдруг наткнулся на авторские свидетельства, удостоверяющие, что электрослесарь химкомбината «Оргстекло» В. И. Домнин является автором нескольких изобретений, существенно улучшающих технологию производства!

Таков Василий Домнин, которого я вновь открыл спустя много лет после первого знакомства.

И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)

UK3R ДЛЯ ВСЕХ НА ПРИЕМЕ...

...de UK3AAC. Во время соревнований «Полевой день» 1974 года удалось провести много интересных тропосферных радиосвязей. На диапазоне 144 МГц наиболее дальними корреспондентами были UR2HD и UR2NW (последний — около 700 км), на 430 МГц — UR2RDR (около 500 км). QTH-локатор радиостанции был PP76a. Антенны: на 144 МГц — 15 элементов, на 430 МГц — 20 элементов.

...de UK3DBL. Удалось провести несколько радиосвязей через «аврору», наиболее интересные из них с OH3AZW, LA9DL, UA1DZ, RA1ASA, UR2DZ, UR2EQ. Использовались: приемник Р-250 с конвертером на 6С17К, передатчик РСИУ-4 с лампой ГУ-32 в выходном каскаде, антенна «волновой канал» 15 элементов. QTH-локатор радиостанции RP-25d.

Подмосковные радиолюбители UA3DES, UA3DEL, UA3DCP, UA3DEH, RA3DAD приглашают всех желающих принять участие в экспериментах на диапазоне 144 МГц.

...de IZ3GZI (Alex, г. Больцано). В Италии проводился мемориал, посвященный 50-летию радиолюбительского движения. В честь этой даты ряд радиостанций использовали префиксы IZ1—IZ0. Главная станция мемориала — I50RAI. За радиосвязи, проведенные со специальными станциями, будут высланы юбилейные QSL-карточки.

...de UA9KAD. Борис Портнов (ex RA9CJC) активно работает из поселка Лабытнанги Ямало-Ненецкого национального округа (обл. № 163). Аппаратура: трансвертер собственной конструкции, антенна двойной «квадрат» на 28, 21 и 14 МГц и рамки на 7 и 3,5 МГц. В ближайшее время планирует начать эксперименты на двухметровом диапазоне.

...de OK4NH/MM. Ярослав (OK1NH) работает с борта чехословацкого торгового судна «Витковице». QSL VIA OK1IBF.

У кого сколько стран?

(по списку диплома Р-150-С на 1 января 1974 г.)

Позывной	Подтверждено	Работал
UK1AAA	297	299
UK4FAD	265	285
UK2RAA	259	278
UK6LBZ	254	283
UK3AAO	248	272
UK4WAW	211	251
UK5JAZ	159	207
UK0KAA	105	140
UK0SAL	73	128
	***	
UO5PK	315	333
UA3CA	292	304
UA3FT	274	284
UT5HP	262	289
UA0LL	252	262
UA3GG	186	222
UA0SH	159	178
UV3GE	125	132
UV6AF	103	145
UA6HBC	109	135
UZ3RV	102	151
UA6APP	97	147

...de SP9PT. В августе — сентябре 1974 года польские радиолюбители работали в эфире из Юкона (Канада) позывным SP9PT/VE8. Было проведено 1040 QSO, в том числе 58 — с советскими коротковолновиками.

...de UK7LAH. Коллективная радиостанция средней школы № 11 г. Кустаная работает на всех любительских диапазонах. Ребятами построен трансивер UW3DI и антенна трехэлементный «квадрат». При радиостанции созданы кружки радистов, которыми руководит преподаватель физики А. Ефанов.

...de UK7LAF (Кустанайский Дворец пионеров имени В. И. Ленина). Кроме UK7LAH в Кустанайской области активны в эфире еще 10 школьных радиостанций. UK7LAF работает в эфире с 1965 года, она объединяет более 50 ребят шестых — десятых классов, занимающихся «охотой на лис», радиосвязью на КВ и УКВ, приемом и передачей радиограмм, радиомногоборьем. Руководит всей работой А. Назаров (UL7LAQ).

Команда Дворца пионеров приняла участие в школьной Спартакиаде республики и заняла первое место в области.

...de UK2GDZ. В средней школе № 69 г. Риги открыта коллективная станция, на которой работают школьники восьмых — десятых классов. Станция открыта при помощи шефов — коллектива операторов радиостанции Рижской оптово-торговой конторы Латпотребсоюза (UK2GKW). Начальник UK2GDZ — Александр Дынин (UQ2GA).

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПЕРЕДАТЧИК НА 28 МГц

Канд. техн. наук
В. ПОЛЯКОВ (RA3AAE)

Передатчик предназначен для работы телеграфом и телефоном (АМ) в десятиметровом любительском диапазоне. Мощность, подводимая к выходному каскаду, в этих режимах соответственно равна 20 и 5 Вт. Передатчик (см. рисунок) содержит шесть каскадов и выполнен полностью на транзисторах.

Задающий генератор, собранный по схеме «Тесла» на транзисторе *Т1*, возбуждается на частотах 14—14,85 МГц. Контур генератора образован катушкой *L1* и конденсаторами *С1—С6*. Большая емкость конденсаторов *С1* и *С6* обеспечивает слабую связь транзистора с контуром и уменьшает влияние емкостей переходов. Благодаря этому стабильность частоты генератора получается достаточно высокой.

Буферный каскад на транзисторе *Т2* усиливает сигнал генератора. Контур *L2C10* настроен на среднюю частоту диапазона задающего генератора (14,4 МГц). Усиленное напряжение с отвода катушки *L2* подается на базу удвоителя частоты (*Т3*). Удвоитель работает в режиме класса В без начального смещения.

Сигнал с частотами 28—29,7 МГц, выделенный в контуре *L3C13*, усиливается тремя каскадами на транзисторах *Т4—Т6*, включенными по схеме с общим эмиттером. Связь между каскадами — индуктивная. Возбуждающее напряжение с катушек связи приложено между базой и эмиттером транзисторов.

Для получения достаточной амплитуды возбуждения выходного каскада предоконечный каскад пришлось выполнить на транзисторе того же типа. Небольшое начальное смещение рабочей точки обеспечивается делителями напряжения в базовых цепях.

Коллекторы транзисторов *Т4—Т6* заземлены, что позволяет монтировать их непосредственно на шасси, без применения дополнительных радиаторов.

На выходе передатчика включен П-контур, рассчитанный на нагрузку 75 Ом. Цепь *L10, Д2, С28* образует антенный переключатель. При передаче диод открывается током, протекающим через резистор *R20*, и замыкает вход приемника. При приеме сопротивление диода велико, и сигналы из антенны через последовательный контур *L10C28*, настроенный на среднюю частоту диапазона, попадают на вход приемника.

Модулятор содержит усилительный каскад на транзисторе *Т7* и составной эмиттерный повторитель на транзисторах *Т8* и *Т9*. Напряжение на микрофонном входе, требуемое для 100% модуляции, составляет 0,2—0,3 В. Для получения такого напряжения использовался микрофонный усилитель с ограничителем и фильтром, описанный в «Радио», 1968, № 6.

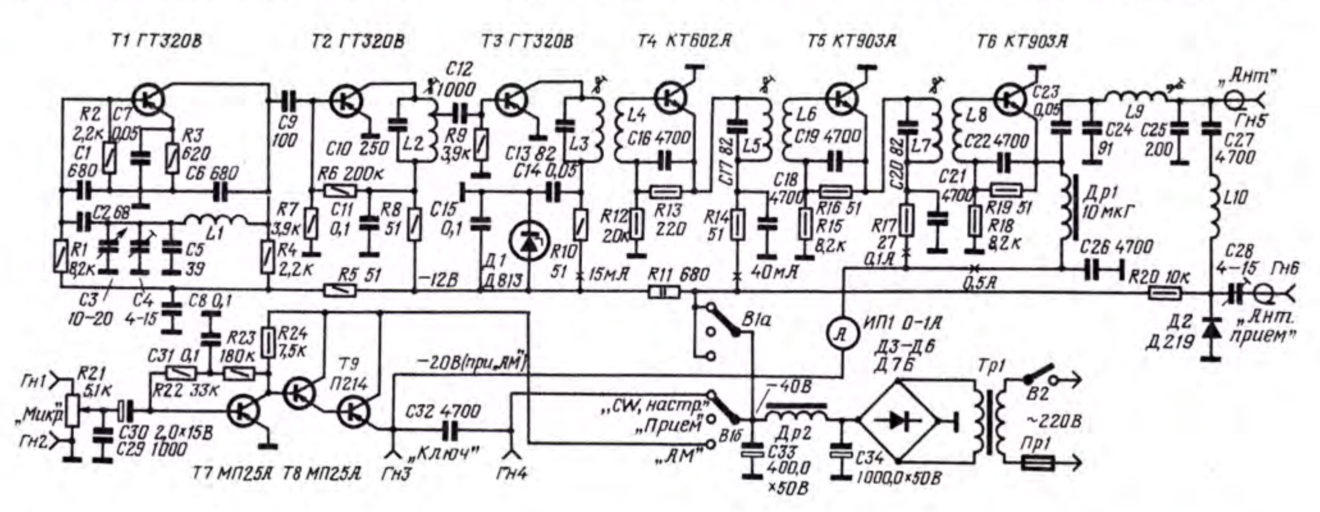
Выпрямитель передатчика собран по простейшей схеме, с дроссельным сглаживающим фильтром. Вместо дросселя можно применить транзисторный стабилизатор.

Данные катушек передатчика приведены в таблице. Катушка *L2* снабжена магнетитовым, а остальные (кроме *L10*) — латунными сердечниками. *L1* намотана на керамическом каркасе. Катушки связи наматывают поверх соответствующих контурных катушек тонким изолированным монтажным проводом.

Обозначение по схеме	Длина намотки, мм	Число витков	Провод
L1	12	17	ПЭЛ 0,7
L2	8	10, отвод от середины	ПЭЛ 0,7
L3, L5, L7, L9	8	7	ПЭЛ 1,0
L4, L6, L8	4	4	МГШВ 0,35
L10	10	32	ПЭЛШО 0,27

Конденсатор *С3* — воздушный подстроечный, с тремя парами пластин. Трансформатор питания можно использовать любой, мощностью 30—40 Вт. Переменное напряжение на его вторичной обмотке должно быть равно 30—35 В. Дроссель фильтра намотан на сердечнике Ш20×25 проводом ПЭЛ 0,5 до заполнения каркаса.

Монтаж передатчика выполнен на шасси размерами 200×300 мм. Шасси меньших размеров использовать не следует, чтобы не ухудшить тепловой режим передатчика. Часть подвала шасси разгорожена на шесть отсеков, в которых размещены высокочастотные каскады, по одному транзистору и одной катушке в каждом



отсеке. Транзистор *Т9* изолируют от шасси тонкой слюдяной прокладкой.

Налаживание передатчика ведут покаскадно, причем напряжение питания на еще не налаженные каскады не подают.

Убедившись в наличии генерации, конденсатором *С4* устанавливают диапазон задающего генератора, прослушивая сигнал на связном приемнике. Затем, включив миллиамперметр в цепь питания транзистора *Т3*, настраивают контур *L2C10* по максимуму тока. Остальные контуры настраивают аналогичным образом, по максимуму тока следующего за контуром транзистора. Контуры в транзисторном передатчике имеют малую добротность, поэтому их можно настраивать и подбором емкости конденсаторов в пределах ±25—30% от величин, указанных на схеме.

Токи покоя усилительных транзисторов устанавливают в пределах 5—10 мА (при выключенном задающем генераторе). Если при подключении генератора токи каскадов оказываются чрезмерно большими, следует снизить напряжение возбуждения, уменьшив емкость конденсатора *С9*.

Выходной каскад настраивают с эквивалентом антенны (несколько включенных параллельно резисторов МЛТ-2 общим сопротивлением 75 Ом). Окончательно все контуры в работающем передатчике настраивают по максимуму напряжения на эквиваленте антенны, измеряемого высокочастотным вольтметром. Можно измерять также ток в эквиваленте тепловым амперметром.

Налаживание модулятора сводится к подбору резистора *R23* таким образом, чтобы напряжение на эмиттере транзистора *Т9* равнялось до 20 В, то есть, половине напряжения питания. Ток выходного каскада в режиме несущей при этом составляет 0,25—0,3 А.

Во избежание порчи транзисторов при налаживании все пайки и переключения можно делать только при снятом напряжении питания. Нельзя включать передатчик без подключенной антенны или эквивалента — это может вызвать перенапряжения в П-контуре и пробой выходного транзистора. Следует остерегаться также применения случайных, несогласованных антенн.

Передатчик используется на радиостанции автора с конца 1972 года. Сила его сигнала практически не отличается от сигналов ламповых передатчиков второй категории. Оценка качества модуляции всеми корреспондентами была хорошей.

Hi, hi...

● Во время QSO с CR7BA В. Горбулев (UA1LP) обмолвился, что интересуется QSO с CR7 для диплома. «Подождите немного» — сказал корреспондент. Через две—три минуты ожидания на частоте появились один за другим CR7SC, IK, FR, CZ, PC, AV, NS, SB, BN и AF! Затем CR7BA, извинившись, сообщил, что никого больше пригласить не удалось: других действующих любительских станций в его городе нет.

● Я. Шевченко (RA0JBG) сообщает, что, по-видимому, среди наблюдателей возник «новый» способ проведения наблюдений, который можно назвать «радиосписыванием» (по аналогии с простым списыванием, распространенным среди школьников). Оператор омской станции UK9MDL правильно принял имя RA0JBG, но когда заполнял QSL ошибся и вместо «Яков» написал «Сергей». С кем не бывает ошибок! Но вот в адрес RA0JBG пришли две QSL от наблюдателей UA9-146-60 и UA9-146-74 (тоже из Омска!). На обеих было написано: «Pse QSL, dr Сергей!»

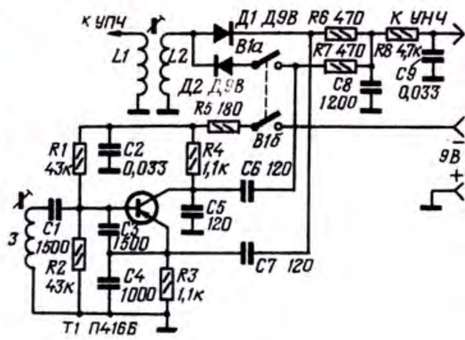
● Не приходилось ли Вам работать с одним из Джованни (I2NBL)? «А что, их несколько на станции?» — спросите Вы. Такой же вопрос задал и А. Усов (UA9OAG), когда его корреспондент назвался Джованни Третьим. «Трое, — ответил тот. — Третий — это я, работающий левой рукой, второй — тоже я, но работающий правой рукой, а первый — правой ногой» (!). В доказательство этого корреспондент продемонстрировал мастерство «двух других Джованни». UA9OAG по достоинству оценил искусство оператора и выслал ему три QSL.

● Оказывается, позывной радиостанции может зависеть от диапазона, на котором она работает! Однажды на 14 МГц можно было услышать общий вызов, от ... RA3AOL. Естественно, первый же корреспондент выразил недоумение. И тогда последовало: «Ах, извините, я перепутал диапазон! Здесь UK3ACI».

Радиоспортсмены о своей технике

Детектор — приставка

Детекторная приставка к радиовещательному приемнику (см. рисунок) позволяет принимать сигналы с амплитудной модуляцией, SSB и CW. Она состоит из генератора сигнала ПЧ, собранного на транзисторе *Т1*, и SSB детектора — на диодах *Д1* и *Д2* и резисторах *R6* и *R7*. Приставку подключают к выходному каскаду усилителя ПЧ (*L1*, *L2* — трансформатор ПЧ приемника). На диоды *Д1* и *Д2* через конденсаторы *С1* и *С2* подаются противофазные напряжения от генератора. Конденсатор *С5*, подключенный к коллектору транзистора, служит для фильтрации высших гармоник.



При приеме АМ сигналов диод *Д2* отключается выключателем *В1а*, а выключателем *В1б* снимается питание с генератора. При этом диод *Д1* работает как обычный детектор.

В. БАЛАНДИН

г. Химки
Московской обл.

О «проблеме» TVI

Проблема помех телевидению продолжает волновать радиолюбителей. Чтобы убедиться в этом, достаточно прослушать хотя бы несколько разговоров на 29 МГц. Их главная тема: несмотря на применение разнообразных фильтров, избавиться от помех не удалось.

Эта проблема и мне казалась неразрешимой. Но внимательно перечитав многие опубликованные рекомендации, я обратил внимание на «мелочи», о которых авторы говорили вскользь. Собирая очередной фильтр, я учел эти «мелочи». В результате жалобы на то, что мой передатчик создает помехи, прекратились.

Хочу обратить особое внимание коллег по радиоспорту на следующее: используя фильтр, обязательно изготовьте корпус из латуни или меди не тоньше 2 мм. Подключите его непосредственно к выходу передатчика либо через кабель минимальной длины (не более 20 мм). Еще лучше фильтр смонтировать внутри корпуса передатчика.

Важную роль играет экранировка дросселей сеточных цепей задающего генератора и удвоителей, а также шунтирование накальных цепей конденсатором непосредственно на панели.

Во время работы следует возможно точнее настраивать и согласовывать каскады передатчика, особенно выходной.

В. ЯНКОВСКИЙ (RB5UCD)

п. Макаров
Киевской обл.

Согласующее устройство

Довольно часто радиолюбители для работы на разных диапазонах пользуются несколькими антеннами, фидеры которых имеют различные волновые сопротивления. Для их согласования с выходным сопротивлением передатчика и входным сопротивлением приемника мною применяется устройство, схема которого показана на рис. 1.

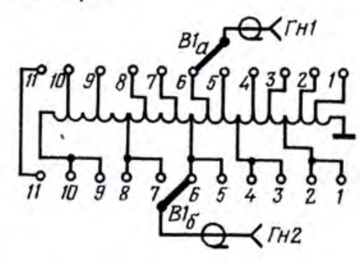


Рис. 1

Устройство состоит из катушки, двухгалетного переключателя на 11 положений и двух коаксиальных гнезд. К гнезду *Гн1* подсоединяется антенна, к гнезду *Гн2* — выход передатчика или вход приемника. Устройство позволяет достаточно быстро переходить с одного диапазона на другой, подбирая переключателем оптимальное соотношение витков.

Для катушки необходимо выточить каркас из органического стекла или другого диэлектрика. Чертеж каркаса представлен на рис. 2. На часть катушки, имеющую винтовую канавку, наматывают 39 витков провода ПЭВ-2 1,0, а на секционированную — проводом ЛЭШО 7×0,1 (или ему подобным) следующее количество витков по секциям: *I—VI*— по 50, *VII*—60, *VIII*—30. С корпусом соединяют начало обмотки. Катушка должна иметь отводы от следующих витков (считая от вывода, соединенного с корпусом): 14, 17, 20, 29, 34, 39, 65, 77, 89, 154, 172, 189, 359, 389.

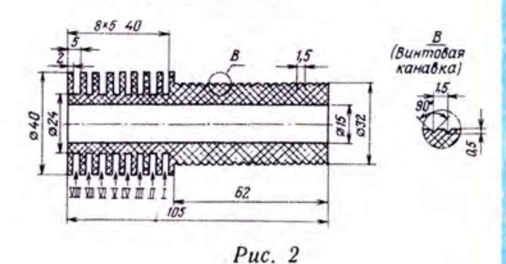


Рис. 2

Все детали согласующего устройства закрепляют в металлическом корпусе размерами 100×100×155 мм. Корпус должен иметь надежный электрический контакт с шасси передатчика.

При работе с устройством оптимальное согласование определяется по максимальному току в антенне передатчика или по наибольшей силе сигнала приемника.

Помимо основного назначения, согласующее устройство снижает помехи телевидению при передаче, а также снимает статическое электричество, наводимое в антенне.

Г. КАЛУЖСКИЙ (UY5XL)

г. Львов

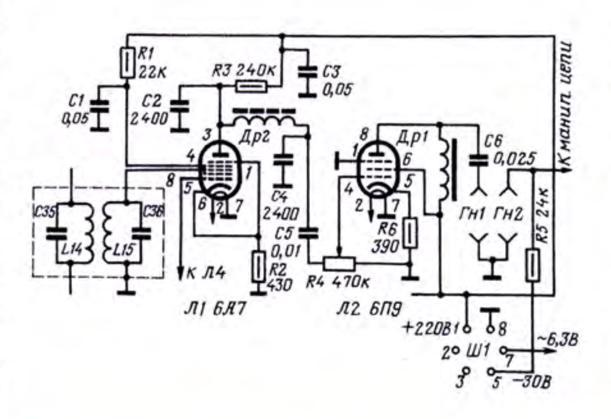
Еще раз о 10-РТ

Приемник радиостанции, переделанной в соответствии с рекомендациями «Радио», 1968, № 8, 10, можно улучшить путем несложной доработки. Для этого лампы *Л7* (6Г7) и *Л8* (6Ф6М) * изымают и вместо них устанавливают соответственно *Л1* (6А7) и *Л2* (6П9) — см. рисунок. Управляющую сетку лампы *Л1* отрезком провода длиной 10—12 см соединяют с управляющей сеткой лампы *Л4* (6А8) кварцевого генератора, который будет использоваться при приеме как второй гетеродин. Систему АРУ исключают, а к резистору *R25* подводят отрицательное напряжение около 30 В, изменяя которое с помощью потенциометра, осуществляют ручную регулировку усиления по ВЧ и ПЧ. Потенциометр устанавливают на передней панели.

Чувствительность и избирательность по соседнему каналу переделанного радиоприемника возросли, уменьшились помехи от близко расположенных любительских станций. Переделанный экземпляр испытывался совместно с «Передатчиком радиостанции второй категории» («Радио», 1970, № 10) и показал хорошие результаты.

При дальнейшей переделке автором была поставлена цель превратить блок приемопередатчика в автономный трансивер. Телеграфная манипуляция в этом варианте осуществляется запиранием отрицательным напряжением ламп кварцевого генератора (*Л4*) и генератора НЧ (*Л5*). Нижние гнезда телефонной колодки (*Гн2* на рисунке) используются для включения телеграфного ключа. Переключатель *П2* служит переключателем рода работы («*ТЛГ*» — «*ТЛФ*»). Переключатель *П3* удален, и вместо него установлен сдвоенный тумблер «*Прием — Передача*», которым включается анодное напряжение ламп *Л1* и *Л2*.

* Все обозначения соответствуют схеме, опубликованной в «Радио», 1968, № 8.



И. КРЫЛОВ (UA6AAQ)

г. Абинск Краснодарского края

ВНИМАНИЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

В 1975 году Лениздат выпустит исправленную и дополненную справочную книгу «ТЕЛЕВИЗОРЫ, РАДИОПРИЕМНИКИ, МАГНИТОФОНЫ». Авторы — Н. В. Громов, Т. Д. Залесов, Б. К. Карро-Эст.

Книга охватывает широкий круг вопросов, связанных с общим устройством, эксплуатацией и ремонтом бытовой радиотелевизионной аппаратуры. В ней собраны данные новейших телевизоров, приемников, магнитофонов, рассмотрены типовые схемы телевизоров. Предусмотрены материалы для радиолюбителей, желающих самостоятельно переделать по новейшим схемам телевизоры старых типов.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей, владельцев приемной радиотелевизионной аппаратуры и высылается наложенным платежом без задатка.

Заказы направляйте по адресу: 193131, Ленинград, ул. Ивановская, 20. Магазин № 71 «Нева».

КНИГИ ДЛЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ

Издательство ДОСААФ

Большой поток писем радиолюбителей, поступающий ежедневно в издательство, свидетельствует об интересе, который проявляют люди самых разных профессий к литературе по радиолюбительству и радиоспорту.

Издательство внимательно прислушивается к советам читателей, изучает их спрос и с учетом этого составляет свои планы. Так был составлен план и на 1975 год.

Читатели с интересом прочтут книгу В. И. Булыги «Цветное телевидение». В ней в доступной для широкого читателя форме излагаются физические основы цветного телевидения, особенности работы узлов и блоков телевизора системы СЕКАМ-IIIБ, методика отыскания неисправностей и схемы измерительной аппаратуры для проверки цветных телевизоров.

Юным радиолюбителям адресована брошюра Б. С. Иванова «Электроника в самоделках». Наряду с описаниями простейших конструкций приемников в ней будет рассказано об электрогитарах и приставках к ним, «окрашивающих» звук.

Все шире применяют радиолюбители в своих конструкциях интегральные микросхемы. О работе микросхем, их устройстве, применении в радиолюбительской и промышленной аппаратуре в популярной форме излагают в своей книге «Радиолюбителю о микросхемах» В. Г. Ковалев и В. Ф. Ламекин.

Со знанием дела В. В. Фролов в брошюре «Радиолюбительская технология» дает рекомендации по обработке металлов, намотке катушек и трансформаторов, монтажу и пайке деталей. Используя ее, юные радиоконструкторы смогут собрать самодельные радиодетали, а также изготовить простейшие приспособления и инструменты.

Солидный труд по телевидению представляет книга «Промышленные телевизоры» авторов Г. П. Самойликова и В. А. Скотина. Здесь сконцентрированы основные принципиальные схемы телевизоров и их отдельных блоков, выпускаемых промышленностью. Книга будет хорошим практическим пособием для радиомехаников телевизионных ателье и учащихся профессионально-технических училищ.

Особое место среди изданий этого года займет брошюра «Практикум значкиста «ЮР». В ней В. Г. Борисов, отойдя от обычного описательного изложения материала, ведет непосредственный разговор с юным читателем. Он предлагает сконструировать тот или иной прибор, конструкцию, переходя от простого к более сложному. И если читатель внимательно прислушался к советам автора и выполнил все рекомендуемые работы, то этим самым он подготовил себя для получения значка «Юный радиолюбитель», учрежденного ЦК ДОСААФ СССР.

Издательство запланировало выпустить в 1975 году четыре выпуска «В помощь радиолюбителю». Читатели этих, ставших уже традиционными, сборников, судя по письмам, люди самых разных возрастов и профессий. Как и раньше, здесь будут помещены описания радиолюбительских конструкций, а также справочные материалы. Вводится и новая рубрика — «В радиокружках ДОСААФ».

В брошюре А. И. Гречихина и В. Д. Киргетова «С компасом и картой — по радиоследу» даются рекомендации по подготовке радиоориентировщиков, рассказывается об организации и правилах соревнований.

«Судья по радиоспорту» — так назвал свое пособие А. И. Малеев. Изложенные в книге рекомендации и методические советы по организации и судейству различных видов соревнований по радиоспорту окажут несомненную пользу судьям и организаторам радиосоревнований.

Уровень творчества радиолюбителей наглядно отражает сборник «Лучшие конструкции 26-й выставки творчества радиолюбителей». Сборник имеет разделы: аппаратура радиоспортсмена, звукозаписывающая, телевизионная, измерительная техника и аппаратура для народного хозяйства.

Не забыты преподаватели и руководители радиокружков. Для них предназначена книга Н. Н. Путятина «Радиоконструирование». Наряду с изложением основ электро- и радиотехники здесь дана методика проведения практических работ, описывается технология изготовления и налаживания конструкций радиоаппаратуры. Кроме этого, в пособии приводятся правила пользования некоторыми измерительными приборами и даны рекомендации по технике безопасности при работе с электроинструментом и радиоаппаратурой.

Е. СОФРОНОВ,
зав. редакцией



В библиотеке издательства «Связь» «Телевизионный и радиоприем. Звукотехника» в 1975 году выйдет в свет 80-й выпуск. Пока неизвестно, какая из книг получит этот номер. Но, безусловно, это будет одна из перечисленных ниже.

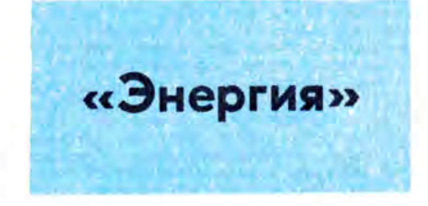
Для тех, кто занимается цветным телевидением, подготовлена книга «Качество изображения в цветном телевизоре» (авторы А. М. Чечик, А. И. Шлемин). В ней описываются основные показатели качества цветного телевизионного изображения (яркость, контрастность, четкость, верность воспроизведения цвета и т. д.), рассматриваются методы проверки качества и обнаружения неисправностей, а также настройки цветных телевизоров с помощью испытательных таблиц и простых приборов. Издание снабжено цветными иллюстрациями. Для интересующихся телевидением предназначена также книга — «Приборы для проверки и настройки телевизоров» (автор С. И. Шер). В ней описываются простейшие приборы, предназначенные для обнаружения неисправностей черно-белых и цветных телевизоров. Дана методика пользования этими приборами.

И еще одно пособие по телевидению (правда, не вошедшее в серию «ТРЗ»), представит для читателей журнала несомненный интерес — «Мастер по ремонту телевизоров» Л. Н. Виноградова.

Основные направления в развитии техники радиовещательного приема изложены Ю. П. Алексеевым в книге «Современная техника радиовещательного приема». Значительное внимание в ней уделено применению в радиоприемниках интегральных микросхем и электронной настройки.

Характеристики и принципиальные схемы радиовещательных приемников второго класса — «Соната», «Меридиан», «ВЭФ-201», «ВЭФ-202», «ВЭФ-206», «ВЭФ-207», «Океан» рассмотрены в справочнике П. О. Видениекса «Переносные транзисторные радиоприемники II класса», а стереофоническим радиолам «Симфония-2», «Эстония-стерео«, «Симфония-003» посвящен справочник В. И. Дерябина и В. Г. Пониманского «Стереофонические радиолы высшего класса».

Е. НОВИКОВА



В текущем году массовая радиобиблиотека предполагает выпустить в свет 35 наименований книг и брошюр для радиолюбителей. Среди них — сборник «Советские радиолюбители» (составитель В. А. Бурлянд), посвященный знаменательной дате — 50-летию советского радиолюбительства. В нем отражены исторические даты и факты, связанные с важнейшими событиями радиолюбительства и радиоспорта. Значительное место уделено описанию лучших радиолюбительских конструкций, отмеченных призами на 25 и 26-й Всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ.

Готовится к печати «Экскурсия на радиозавод» Г. С. Гендина — рассказ о современном радиозаводе, выпускающем телевизоры и радиоприемники. Прочитав его, читатель как бы посетит цеха и лаборатории завода, познакомится с трудом рабочих и инженеров. Предназначается эта брошюра широкому кругу читателей и прежде всего школьникам, которым она может помочь в выборе профессии.

Для начинающих радиолюбителей подготовлены к изданию книги В. Г. Борисова «Блочный приемник начинающего радиолюбителя» и Г. А. Ткаченко «Конструирование транзисторных приемников прямого усиления».

Юных моделистов наверняка заинтересует книга Н. Н. Путятина «Радиоуправление моделями». Она содержит опи-

сания конструкций самодельной приемо-передающей аппаратуры для управления моделями по радио.

Значительное место в тематическом плане массовой радиобиблиотеки уделено литературе для радиолюбителей-конструкторов. Это — «Домашняя электроника» А. И. Вдовикина, «Конструкция на неоновой лампе» (изд. 2-е) В. Ф. Шилова, «Элетронный прибор для настройки музыкальных инструментов» В. Н. Елисеева, «Многодиапазонные любительские приемники» В. П. Кокачева, «Портативные любительские осциллографы» А. С. Кузнецова.

С основами художественного конструирования современной бытовой радиоаппаратуры познакомит читателей брошюра В. М. Бродкина «Конструирование бытового радиокомплекса».

«Звукозапись с микрофона» Ю. И. Козюренко, «Магнитная лента» (изд. 2-е) Я. А. Мазо, «Радиолюбителям о магнитофонной приставке «Нота» Ю. Д. Пахомова адресованы любителям магнитной записи.

В своей практике радиолюбителям постоянно приходится иметь дело с измерениями. Эти вопросы будут рассмотрены в книгах В. Я. Соловова «Осциллографические измерения» (изд. 2-е) и В. Н. Логинова «Электрические измерения механических величин» (изд. 2-е). В книге Г. Я. Афанасьева и Ю. С. Мальцева «Цифровые авометры» изложены вопросы проектирования малогабаритных цифровых авометров и даны сравнительные характеристики выпускаемых отечественной промышленностью и зарубежных приборов.

Вопросы электро- и радиоизмерений освещены Б. Н. Лозицким и И. И. Мельниченко («Электрорадиоизмерения»). Авторами описаны конструкции различных систем, методы и оценка результатов измерений. Книга рассчитана на подготовленных радиолюбителей и может служить учебным пособием для слушателей народных университетов технических знаний.

Несомненно, широкий круг радиолюбителей заинтересует труд И. Н. Кэлиша «Микроминиатюрная электроника». Автор в популярной форме излагает основные принципы микроэлектроники, указывает пути миниатюризации электронного оборудования. В целях лучшего усвоения содержания материал изложен в форме программированного обучения.

В числе других изданий для радиолюбителей можно назвать «Черно-белый телевизор» Л. Д. Фельдмана, поясняющего работу функциональных блоков и отдельных узлов современного телевизора, «Схемотехнику радиопередающих устройств» М. Л. Хавина, в котором на типовых примерах ламповых и транзисторных генераторов высокой частоты и автогенераторов показано, как читать и составлять схемы радиопередающих устройств.

В текущем году в массовой радиобиблиотеке выйдет новая книга Е. Д. Айсберга «Радио и телевидение? Это очень просто!». Запланировано также переиздание прошлых выпусков этой серии: «Цветное телевидение? Это почти просто!» Е. Айсберга и Ж.-П. Дури и «Электроника? Нет ничего проще!» Ж.-П. Эймишена.

Наконец, запланировано издание справочных пособий: «Транзисторы» и «Диоды и тиристоры» — авторы А. А. Чернышев и др. Увидит свет и второе издание справочника А. Е. Новоселова «Транзисторные радиоприемники «Спидола», «ВЭФ», «Океан», «Меридиан». По сравнению с предыдущим изданием он дополнен описанием приемников «ВЭФ-Спидола», «Океан-205», «Меридиан».

Г. АСТАФУРОВ,
научный редактор массовой радиобиблиотеки

«Советское радио»

Вот уже несколько лет наше издательство выпускает шесть серий брошюр, посвященных различным проблемам радиоэлектроники и электронной техники. Брошюры невелики по объему, имеют удобный формат.

Серия «Современная радиоэлектроника» рассчитана на подготовленного радиолюбителя и информирует читателя о последних достижениях в этой области техники. В 1975 году выйдет брошюра А. Ф. Богомолова и В. Г. Серебрякова «Радиолокация», в которой читателю рассказывается об особенностях современной радиолокации.

Каждое издание серии «Элементы радиоэлектронной аппаратуры» информирует о новых приборах или узлах, их устройстве, принципе действия, условиях эксплуатации и хранения. В этой серии выйдут «Электродвигатели в радиоэлектронной аппаратуре» В. Ч. Долидзе и М. П. Дорохина и «Интегральные функциональные узлы для запоминающих устройств» В. В. Шебанина, А. А. Тюхина, В. И. Томова.

В прошлом году издательство приступило к выпуску новой массовой серии под названием «Электроника». В этом году издание этой серии будет продолжено. Выйдет книга В. М. Валькова «АСУ ТП в производстве изделий электронной техники», в которой рассказывается о технических средствах, применяемых для создания АСУ технологическими процессами.

С интересом будет прочитана книга И. П. Куприянова «Технологический микроклимат», в которой обобщен опыт проектирования, строительства и эксплуатации кондиционируемых производственных объемов, предназначенных для изготовления изделий высокой точности. В этой серии выйдут также «Полупроводниковые датчики» И. М. Викулина и В. И. Стафеева, «Оборудование для производства фотошаблонов приборов микроэлектроники» И. М. Глазкова, «Приборы на аморфных полупроводниках и их применение» И. Я. Лямичева, И. И. Литвака и Н. А. Ощенкова.

В серии «Библиотека радиоконструктора» выйдет брошюра А. И. Пименова «Погрешности деталей механизмов радиоэлектронной аппаратуры», в которой приводятся все основные данные по расчету погрешностей деталей и узлов, применяемых в радиоэлектронной аппаратуре.

Издательство всегда придавало большое значение выпуску литературы по вопросам повышения надежности радиоэлектронной аппаратуры. Наряду с выпуском монографий по этой тематике в серии «Библиотека инженера по надежности» выйдет книга Е. Ю. Барзиловича и В. А. Кагутанова «Организация обслуживания при ограниченной информации о надежности системы».

Наконец, в серии «Техническая кибернетика» среди других изданий заслуживают внимания труды В. М. Рашковского «Теория и практика разработки и внедрения АСУП», В. Д. Зубакова «Классификация сигналов в игровых ситуациях» и др.

Н. ЗАБОЛОЦКИЙ,
директор издательства

Знание

Подписные издания серии «Радиоэлектроника и связь» издательства «Знание» рассчитаны на читателей, знакомых с основами радиоэлектроники, с применяемой в этой области общей терминологией и системой основных физических единиц. Брошюры, выпускаемые под девизом «Новое в жизни, науке, технике», знакомят с достижениями в области электроники и связи как отечественной науки и техники, так и с материалами зарубежных источников технической информации. Из них читатели узнают о перспективе развития той или иной области радиоэлектроники, о том, над чем работают ученые, какие перемены в области техники нас ожидают в будущем.

Конкретным вопросам перспективного развития посвящены брошюры В. Н. Бельского и А. В. Никонова «Перспективы развития радиовещания» и Я. А. Федотова «Успехи полупроводниковой радиоэлектроники».

В последнее время большое внимание уделяется системам объемного звучания. О стереофонии и квадрафонии, об аппаратуре, используемой в промышленности и в быту, о том, как можно существенно улучшить качество звуковоспроизведения, будет рассказано Е. Д. Емельяновым («Современные системы звукопередачи»). Продолжением этой темы будет брошюра инженера Ю. И. Козюренко «Современные проигрывающие устройства».

Физические принципы работы новых перспективных лазеров, их технологические и конструктивные особенности и некоторые области применения описаны В. В. Григорьянцом («Лазеры»).

О новых полупроводниковых приборах и их применении будет рассказано в брошюре Н. Н. Магдена.

Наше издательство уже знакомило читателей с новейшими видами связи. В 1974 году было рассказано о лазерных линиях связи и многоканальных линиях, работающих на СВЧ, о передаче телевизионного изображения, о передаче информации под водой и в космосе. В продолжение этой темы В. М. Митроченко и Ж. М. Надель готовят брошюру «Волноводные линии связи».

Бионика — новая отрасль радиоэлектроники — неизменно вызывает всеобщий интерес. Для инженеров, техников и студентов К. М. Богданов и К. А. Яновский готовят к печати популярную брошюру «Бионика и электроника».

Кроме того, наши подписчики познакомятся с «Радиометеорологией» Г. С. Гершензона, «Современными вычислительными системами» Л. А. Сальмана, «Надежностью в радиоэлектронике» Н. И. Четверикова.

Б. ВАСИЛЬЕВ,
старший научный редактор

Разработано в лаборатории журнала

ТОНАРМ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ

В. ФРОЛОВ

В последние годы в радиолюбительской литературе, в том числе и на страницах нашего журнала (см. например, «Радио», 1971, № 8, 1973, № 11) было описано несколько конструкций любительских тонармов для высококачественного воспроизведения грамзаписи. Сегодня мы предлагаем вниманию читателей описание еще одного тонарма, разработанного и изготовленного в лаборатории журнала. По сравнению с описанными ранее он не содержит деталей, требующих выполнения специальных станочных работ. Для изготовления этого тонарма достаточно иметь некоторые слесарные навыки, а единственный станок, который желательно использовать — сверлильный.

Тонарм, как известно, является важнейшим узлом современного электропроигрывающего устройства. Его назначение — надежно и точно вести иглу звукоснимателя по канавке грампластинки, поддерживать постоянный контакт иглы с обеими стенками канавки, что особенно важно при воспроизведении стереофонических записей, и, конечно, он не должен влиять на колебания иглы, обусловленные модуляцией канавки. Обеспечивается это соответствующим выбором основных параметров тонарма (рабочей длины, угла коррекции и установочной базы), его конструкцией, уменьшением до минимума трения в поворотных узлах тонарма и компенсацией так называемой скатывающей силы, увеличивающей давление иглы на внутреннюю (по отношению к центру пластинки) стенку канавки, и уменьшающей его на столько же — на внешнюю стенку.

Перечисленным требованиям в большой степени удовлетворяет тонарм, устройство которого показано на рис. 1. Его основные параметры рассчитаны из условия проигрывания грампластинок диаметром 300 мм: рабочая длина (расстояние от вертикальной оси поворота до острия иглы) равна 230 мм, угол коррекции (угол между проекциями воображаемых прямых, одна из которых соединяет острие иглы с осью поворота тонарма, а другая — с осью поворота подвижной системы звукоснимателя) — 23°55′, установочная база (расстояние от оси поворота тонарма до центра диска проигрывателя) — 212 мм. Для уменьшения нелинейных искажений при воспроизведении стереофонических записей горизонтальная ось тонарма расположена перпендикулярно прямой, соединяющей острие иглы с осью поворота подвижной системы звукоснимателя.

Тонарм рассчитан на работу с отечественной пьезокерамической головкой ГЗКУ-631Р (устанавливается в устройствах IIЭПУ-52с). В промышленных ЭПУ эти головки используют при прижимной силе около 0,07 Н (7 г·с). Однако, как показала практика, они вполне удовлетворительно работают и при снижении этой силы до 0,04 Н (4 г·с). Уменьшение давления на грампластину значительно увеличивает срок ее службы. Конструкция тонарма допускает регулировку прижимной силы от 0,02 до 0,045 Н. Изменяя положение противовеса, пределы регулировки можно сместить в ту или другую сторону.

Для уменьшения искажений при воспроизведении стереофонических записей в тонарме предусмотрена также компенсация скатывающей си-

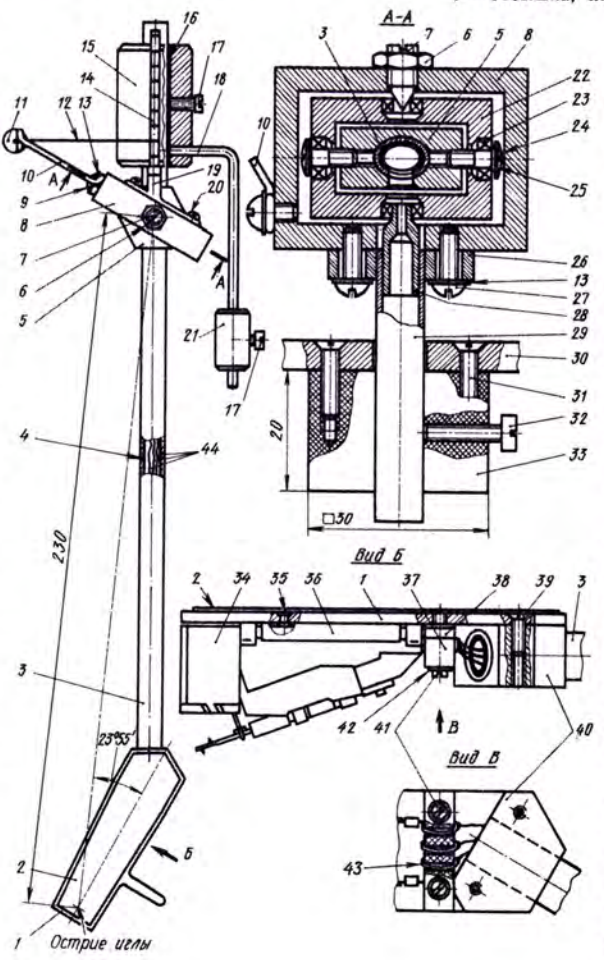


Рис. 1. Устройство тонарма: *1* — планка; *2* — накладка, гетинакс толщиной 0,5 мм, полировать, приклеить к дет. *1* клеем «Суперцемент»; *3* — трубка тонарма; *4* — трубка поливинилхлоридная длиной 255 мм; *5* — бобышка, напрессовать на дет. *3*; *6* — гайка М5, Д16-Т, полировать; *7* — винт установочный Д16-Т, полировать; *8* — рамка внешняя; *9* — винт М3×5; *10* — коромысло, закрепить на дет. *8* винтом *9* и шайбой *13*; *11* — груз компенсатора скатывающей силы; *12* — тросик, нить шелковая; *13* — шайба, 3 шт.; *14* — стержень; *15* — противовес; *16* — трубка резиновая, длиной 35 мм; *17* — винт М3×8, 2 шт.; *18* — рычаг; *19* — кронштейн; *20* — винт М2×5, 2 шт.; *21* — груз установки прижимной силы; *22* — рамка внутренняя; *23* — подшипник шариковый 2000083, 4 шт.; *24* — винт М3×8 (высота головки 1 мм), 2 шт.; *25* — шайба Ø5×Ø3×0,3 мм, ЛС59-1, 2 шт.; *26* — фланец, Д16-Т, полировать, напрессовать на дет. *29*; *27* — винт М3×8, 2 шт.; *28* — стойка, ЛС59-1 (заготовка — приборное гнездо), запрессовать в дет. *29*; *29* — стойка, Д16-Т, труба 8×1 мм, длина по необходимости, полировать; *30* — панель ЭПУ; *31* — винт М3×12, 2 шт.; *32* — винт М3×12; *33* — держатель тонарма, стекло органическое (эбонит, текстолит); *34* — головка ГЗКУ-631Р; *35* — заклепка алюминиевая Ø1×3 мм; *36* — направляющая, закрепить на дет. *1* заклепкой *35* и винтами *41*; *37* — колодка; *38* — планка; *39* — винт М2×8, 2 шт.; *40* — бобышка, напрессовать на дет. *3*; *41* — винт М2×10, 2 шт.; *42* — шайба, 2 шт.; *43* — контакт, 3 шт.; *44* — провода соединительные, провод ЛЭШО 7×0,07 длиной 350 мм. 3 шт.

лы посредством небольшого груза, создающего противонаправленный постоянный момент.

Как видно из рис. 1, тонарм состоит из трубки *3*, на одном конце которой закреплена головка звукоснимателя *34*, а на другом — противовес *15* с механизмом регулировки прижимной силы (дет. *17*, *18*, *21*), поворотной ножки (дет. *5—8*, *22—29*), обеспечивающей перемещение тонарма в горизонтальной и вертикальной плоскостях, и компенсатора скатывающей силы (дет. *9—14*, *19*, *20*). На панели проигрывателя тонарм крепится с помощью держателя *33* и двух винтов *31*. Фиксация тонарма в необходимом положении по высоте осуществляется стопорным винтом *32*, ввинченным в резьбовое отверстие держателя *33*.

Держатель головки звукоснимателя (см. виды *Б* и *В* на рис. 1) состоит из бобышки *40*, напрессованной на трубку *3*, планки *1*, соединенной с бобышкой двумя винтами *39*, и направляющей *36*, в пазы которой вставляется соответствующая часть корпуса головки *34*. На планке *1* направляющая *36* закреплена с помощью заклепки *35* и двух винтов *41*. Последние служат также и для крепления трехгнездной колодки (дет. *37*, *38*, *43*), с помощью которой головка подключается к соединительным проводам *44*. Накладка *2* — декоративная, она прикрывает отверстия в планке *1*, просверленные для уменьшения ее массы.

Вертикальная и горизонтальная оси поворота тонарма вращаются на миниатюрных шариковых подшипниках *23* (см. разрез *А—А* на рис. 1), плотно вставленных в отверстия в малой рамке *22*. Подшипники поворота в вертикальной плоскости установлены на винтах *24*, ввинченных в резьбовые отверстия бобышки *5*, которая, в свою очередь, напрессована на трубку тонарма *3*. Нижний (по разрезу *А—А* на рис. 1) подшипник поворота в горизонтальной плоскости опирается на стойку *28*, верхний — на установочный винт *7*, ввинченный в резьбовое отверстие внешней рамки *8*. Фиксация винта в подобранном при регулировке положении осуществляется гайкой *6*. С ножкой тонарма (дет. *26*, *28*, *29*) рамка *8* соединена двумя винтами *27*. Диаметр отверстий под них в фланце *26*, а также отверстия под стойку *28* в нижней части рамки *8* выбран несколько бо́льшим, чем необходимо. Это позволяет при регулировке поворотного узла точно совместить оси обоих подшипников и, тем самым, свести трение в них к минимуму.

Для балансировки тонарма в вертикальной плоскости служит противовес *15*, положение которого фиксируется винтом *17*. Для предотвращения механического резонанса тонарма на низких частотах между противовесом и трубкой *3* помещена демпфирующая прокладка *16*. На высоких частотах эти явления устраняются поливинилхлоридной трубкой *4*, плотно вставленной в трубку тонарма *3*.

Необходимую величину прижимной силы устанавливают перемещением груза *21* по рычагу *18*, закрепленному в противовесе *15*. В нужном положении груз *21* фиксируют еще одним винтом *17*.

В тонарме применен простейший компенсатор скатывающей силы, состоящий из коромысла *10*, закрепленного винтом *9* на внешней рамке *8*, стержня *14*, соединенного кронштейном *19* и двумя винтами *20* с внутренней рамкой *22*, шелковой нити *12* и груза *11*. Момент, создаваемый скатывающей силой, стремящейся повернуть тонарм в направлении центра грампластинки, компенсируется противодействующим моментом, величина которого зависит от массы груза *11* и расстояния от вертикальной оси тонарма до точки крепления нити *12*.

Чертежи основных деталей тонарма приведены на рис. 2. Наибольшее внимание следует уделить изготовлению бобышек *5* и *40*, а также

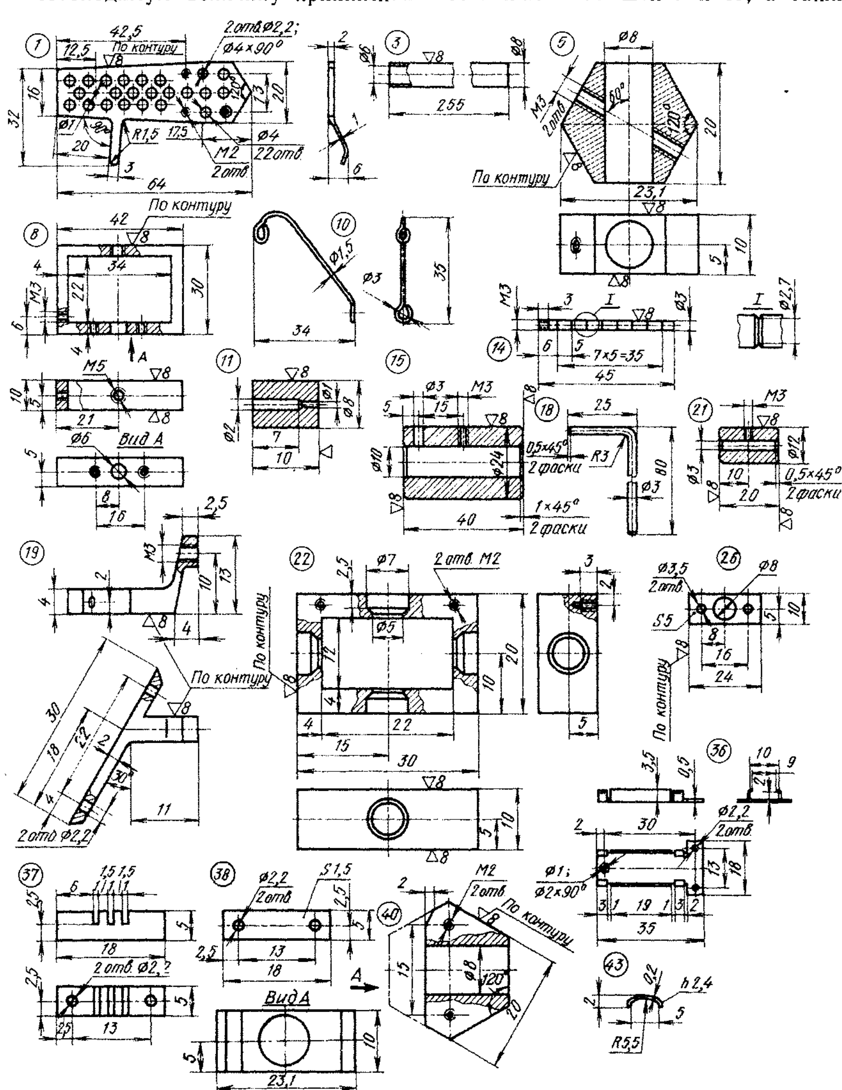


Рис. 2. Детали тонарма: *1* — планка, Д16-Т, полировать; *3* — трубка тонарма, Д16-Т, полировать; *5* — бобышка, Д16-Т, полировать; *8* — рамка внешняя Д16-Т, полировать; *10* — коромысло, Ст. 4X13 («серебрянка»), полировать; *11* — груз компенсатора скатывающей силы, ЛС59-1, никелировать; *14* — стержень, 4X13 («серебрянка»), полировать; *15* — противовес, ЛС59-1, никелировать; *18* — рычаг, Ст. 4X13 («серебрянка»), полировать; *19* — кронштейн, АМц (заготовка — уголок равнобокий 40X4 мм), полировать; *21* — груз установки прижимной силы, ЛС59-1, никелировать; *22* — рамка внутренняя, Д16-Т, полировать; *26* — фланец, Д16-Т, полировать; *36* — направляющая, Л62-М; *37* — колодка, гетинакс (стекло органическое); *38* — планка, гетинакс; *40* — бобышка, Д16-Т, полировать; 43 — контакт, БрОФ6,5-0,15.

рамки *22*. От тщательности изготовления первых двух деталей зависит точность обеспечения необходимого угла коррекции, а третьей — взаимная перпендикулярность и пересечение вертикальной и горизонтальной осей поворота.

Заготовки бобышек *5* и *40* рекомендуется вначале сделать одинаковыми, в виде правильных шестигранников. В процессе опиловки необходимо следить за параллельностью противоположных граней (это легко делать с помощью штангенциркуля при измерении размера 20 мм). Углы 120° между соседними гранями, а также перпендикулярность их обоим основаниям можно контролировать самодельными угольниками, изготовленными из отрезков стальной линейки.

Отверстие в дет. *5* под трубку тонарма вначале следует сверлить сверлом диаметром 3—4 мм, а затем еще несколькими сверлами, постепенно доводя его до необходимого размера. После этого в отверстие плотно вставляют технологический стержень такого же диаметра, сверлят отверстия диаметром 2,5 мм и, удалив стержень, нарезают резьбу М3 только первым метчиком. Это необходимо для того, чтобы винты *24* ввинчивались в эти отверстия плотно, без люфтов.

Отверстие под трубку *3* в детали *40* изготавливают также, как и в дет. *5*, затем сверлят в ней отверстия диаметром 1,6 мм (под резьбу М2). Соединив струбцинкой бобышку *40* с планкой *1*, сверлят в ней такие же отверстия, используя бобышку в качестве кондуктора. Далее в отверстиях бобышки нарезают резьбу, а в планке их рассверливают до диаметра 2,2 мм и зенкуют под головки винтов *39*. В последнюю очередь бобышку 40 опиливают до получения формы, показанной на рис. 2.

Главное при изготовлении рамки *22* — обеспечить перпендикулярность ее наружных граней. Отверстия под шариковые подшипники вначале сверлят диаметром 3—3,5 мм (оба противоположные отверстия за один проход). Затем сверлом, диаметр которого равен внешнему диаметру подшипников, их высверливают на глубину 2,5 мм, а оставшуюся часть — рассверливают до диаметра 5 мм. Чтобы подшипники плотно вставлялись в отверстия, сверлить их следует сверлом чуть меньшего диаметра, чем необходимо по чертежу, а чтобы при этом не ошибиться, надо просверлить несколько отверстий (в таком же материале) разными сверлами и выбрать из них то, которое обеспечивает нужный размер.

После полировки наружных поверхностей бобышки напрессовывают на трубку *3* с таким расчетом, чтобы плоскости оснований обеих бобышек были параллельны, а расстояние между гранями, обращенными друг к другу, равнялось 167,5 мм. Затем в бобышке *5* и трубке тонарма сверлят отверстие диаметром 4 мм (под соединительные провода), кромки которого тщательно притупляют шабером, изготовленным из пришедшего в негодность трехгранного надфиля и, наконец, внутрь трубки *3* плотно вставляют поливинилхлоридную (или полиэтиленовую) трубку подходящего диаметра с предварительно вырезанным в ней отверстием под провода.

После этого на планке *1* закрепляют направляющую *36* (головки заклепки *35* необходимо спилить заподлицо), собирают гнездовую колодку (дет. *37*, *38*, *43*) и крепят планку к бобышке *40*. Соединительные провода с предварительно защищенными и облуженными концами пропускают через отверстия в бобышке *5* и трубке *3* и припаивают к контактам *43* гнездовой колодки, пометив каким-либо способом провод, идущий от среднего из этих контактов (общий). Затем в отверстия рамки *22* вставляют шариковые подшипники *23*, тщательно очищенные от консервирующей смазки (промывку следует делать в бензине или керосине), пропускают через отверстия нижнего из них (по рис. 1) концы соединительных проводов и ввинчивают винты *24* в бобышку *5*. Добившись симметричного расположения бобышки по отношению к стенкам рамки *22*, регулируют винтами давление на подшипники так, чтобы трение в них было минимальным и в то же время отсутствовали ощутимые люфты. Отрегулировав этот узел тонарма, концы проводов пропускают через отверстия во внешней рамке *8* и ножке тонарма (дет. *26*, *28*, *29*), соединяют эти детали друг с другом винтами *27* и ввинчивают установочный винт *7* с гайкой *6*. Изменяя положение ножки тонарма относительно рамки *8* (делают это при вывинченных примерно на одну четверть оборота винтах *27*) и, регулируя давление на подшипники винтом *7*, добиваются легкого, без люфтов, вращения тонарма вокруг вертикальной оси, после чего положение винта *7* фиксируют гайкой *6*.

Закрепив кронштейн *19*, с предварительно ввинченным в него стержнем *14*, на внутренней рамке *22*, а коромысло *10* — на внешней рамке *8*, на трубку тонарма *3* плотно надевают резиновую трубку *16*, а на нее — противовес *15* с рычагом *18* и грузом *21*. Теперь тонарм можно закрепить на панели проигрывателя, установить на место головку звукоснимателя и приклеить декоративную накладку *2*. Установив иглу на грампластинку, необходимо подобрать такое положение ножки тонарма по высоте, чтобы трубка тонарма была параллельна плоскости пластинки. После этого в подшипники вводят по капле часового масла, груз *21* сдвигают к самому изгибу рычага *18* и балансируют тонарм перемещением противовеса *15* по трубке *3*. Необходимую величину прижимной силы устанавливают с помощью аптекарских весов. В крайнем случае, вполне подходящие весы можно изготовить и самому из подручных материалов. На одну из чашек весов кладут груз массой 4 г (например медные монеты достоинством в 1 и 3 коп), а на другую, через поролоновую прокладку, устанавливают иглу звукоснимателя. Перемещая груз *21* к концу рычага *18*, добиваются равновесия весов и закрепляют груз в этом положении винтом *17*.

В последнюю очередь регулируют компенсатор скатывающей силы. Лучше всего это делать, установив иглу звукоснимателя на вращающийся лаковый диск, но можно использовать и диск из ровной фотопленки, положив его поверх грампластинки. При правильной регулировке поворотных узлов тонарма, то есть при малом трении в опорах, тонарм будет быстро смещаться к центру диска, что свидетельствует о действии скатывающей силы. Подвесив груз *11* и подбирая положение нити *12* на стержне *14*, необходимо добиться того, чтобы тонарм оставался неподвижным при установке иглы на расстоянии 90—100 мм от центра вращающегося диска.

Для неискаженного воспроизведения стереофонических записей важно также, чтобы игла звукоснимателя не была перекошена по отношению к стенкам канавки. При невыполнении этого требования нарушается баланс стереоканалов и звуковое изображение смещается из середины в сторону одного из громкоговорителей. Чтобы этого не произошло, иглодержатель необходимо повернуть вокруг оси, так, чтобы игла установилась перпендикулярно плоскости пластинки. Делать это надо аккуратно, чтобы случайно не повредить кристаллы звукоснимателя. О правильной ориентации иглы по отношению к стенкам канавки легче всего судить, воспроизводя испытательную стереофоническую грампластинку с отдельными записями для левого и правого каналов. Если положение головки правильное, то запись, выполненная только по одному каналу будет воспроизводиться также по одному каналу, одноименному с каналом записи. При перекосе головки звук смещается к середине базы громкоговорителей.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МИКРОЛИФТ

В. ЧИКУРОВ

Неотъемлемым устройством современного электропроигрывателя является так называемый микролифт, автоматически опускающий звукосниматель на грампластинку и поднимающий его в конце проигрывания. При этом опускание звукоснимателя должно происходить медленно, а подъем — сравнительно быстро.

Особенностью описываемой конструкции является применение в ней электромагнита, что позволило осуществить электрическое управление работой микролифта. Принципиальная схема устройства показана на рис. 1, а конструкция и чертежи основных деталей — на рис. 2. В качестве электромагнита использовано реле

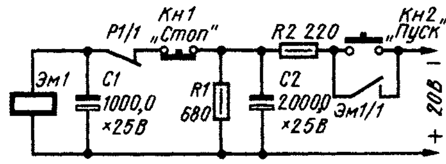


Рис. 1

РС-52 (паспорт РС4.523.201), сопротивление катушки которого равно 220 Ом. Якорь этого реле имеет выступ со стороны, противоположной катушке, что позволило смонтировать реле в перевернутом положении и тем уменьшить размер всего устройства по высоте.

При нажатии кнопки *Кн2* (*«Пуск»*) конденсаторы большой емкости *С1* и *С2* подключаются к источнику постоянного напряжения 20 В. Через некоторое время, зависящее от сопротивления резистора *R2* и емкости этих конденсаторов, напряжение на последних увеличится настолько, что электромагнит *Эм1* сработает и контактами *Эм1/1* заблокирует контакты кнопки *Кн2*, после чего ее можно отпустить. При данных деталей, указанных на схеме, это время составляет примерно 1 с. В процессе срабатывания электромагнита якорь *17* (рис. 2) поворачивается против часовой стрелки, в результате чего шток *12* с наконечником *1* и планкой *8*, а вместе с ними и тонарм *9* опустятся (под действием собственного веса) вниз (по рисунку).

По окончании проигрывания нажимают кнопку *Кн1* (*«Стоп»*), разрывая цепь питания обмотки электромагнита *Эм1*. Однако отпускает он не сразу, так как параллельно его катушке подключен конденсатор *С1*. Этим достигается некоторое замедление подъема штока *12*, что исключает резкий подброс тонарма.

Контакты *Р1/1*, изображенные на схеме, принадлежат реле *Р1* фотоэлектрического автостопа. Это реле срабатывает по окончании проигрывания пластинки и также разрывает цепь питания электромагнита *Эм1*.

Для использования в микролифте реле РС-52 необходимо переделать. Для этого удаляют защитный корпус, его держатель и одну из групп контактов, что необходимо для установки наконечника *1*. Оставшаяся группа контактов (на рис. 2 условно показаны только замыкающиеся контакты) используется для блокировки кнопки *Кн2* (на схеме *Эм1/1*).

Размеры деталей, приведенные на рис. 2, рассчитаны на установку в электропроигрывателе, тонарм которого находится на высоте 20 мм от его панели. Если же это расстояние больше, то необходимо соответственно скорректировать размеры деталей *7* и *12*. Все детали (кроме *7*, *10*, винтов *5*, *11* и гайки *2*) изготовлены из дюралюминия марки Д16-Т. Направляющая *7* — отрезок стальной проволоки или швейной иглы диаметром 1 мм, накладка *10* — из мягкой резины толщиной 0,5 мм. К планке *8* ее приклеивают клеем 88н.

В устройстве применены микропереключатели МПЗ-1 (*Кн1* и *Кн2*), конденсаторы К50-6.

Для установки микролифта в панели *13* проигрывателя сверлят три отверстия: два — диаметром 3,2 мм с зенковкой под винты *5* и *14*, и одно — диаметром 8,5 мм под втулку *3*. Закрепив втулку с помощью гайки *4*, в нее вставляют шток *12* и на его резьбовую часть навинчивают гайку *2* и наконечник *1*. На противо-

(Окончание на стр. 38)

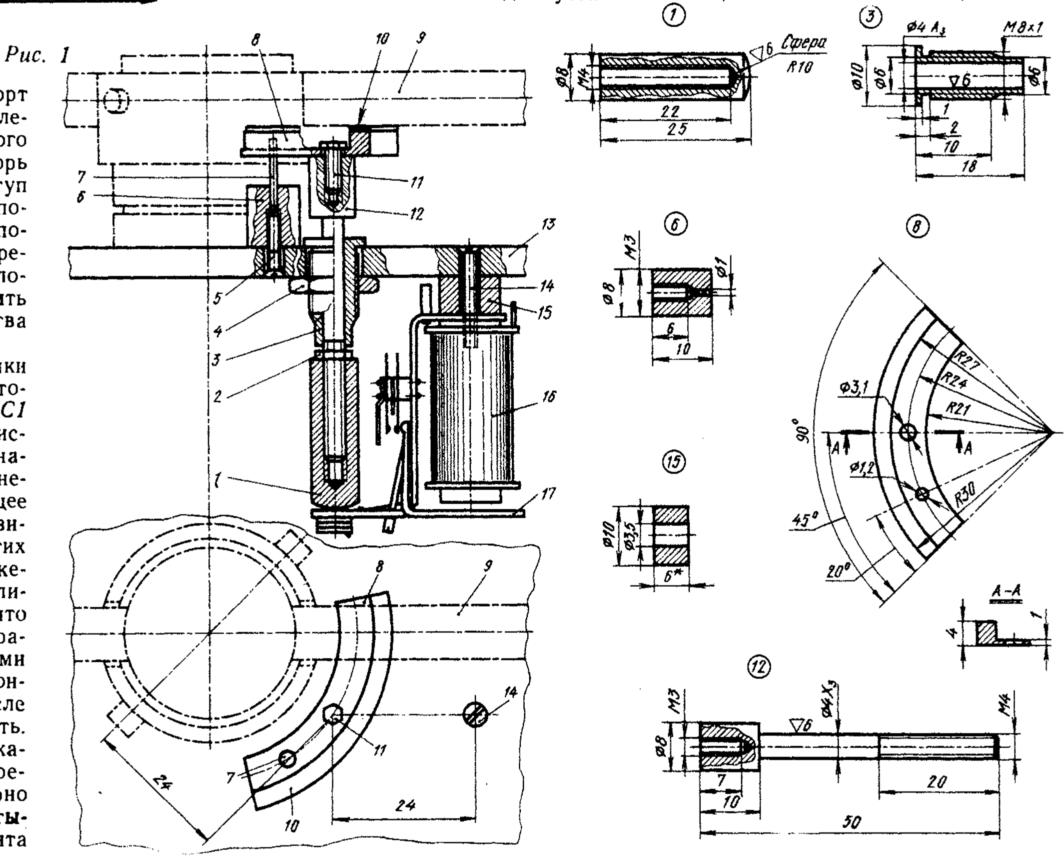


Рис. 2

Генератор для питания электродвигателя ЭПУ

Инж. М. ПЫЖИКОВ

Высококачественным воспроизведением грамзаписи в настоящее время интересуется все больше и больше радиолюбителей. Поэтому вполне естествен тот интерес, который они проявляют к высококачественным электропроигрывающим устройствам. Так, судя по письмам, поступающим в редакцию, многие радиолюбители повторили любительский проигрыватель, описание которого было опубликовано в «Радио», 1973, № 11.

Одним из достоинств этого аппарата является применение в нем для питания электродвигателя специального низкочастотного генератора, что позволило значительно упростить кинематическую схему проигрывателя и получить высокие эксплуатационные характеристики. Однако генератор упомянутого проигрывателя был выполнен на лампах, поэтому многие радиолюбители обращались в редакцию с просьбой опубликовать схему подобного генератора на транзисторах. Идя навстречу этим пожеланиям мы публикуем описание транзисторного генератора на частоты 20 и 27 Гц, который применен автором статьи в проигрывателе, собранном по описанию в указанном номере журнала. При отсутствии поляризованных реле коммутацию цепей генератора можно выполнить и на обычных переключателях (кнопочных или типа тумблер). При этом вместо кнопки Кн3 целесообразно использовать отдельный выключатель питания.

Генератор, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для питания током пониженной частоты асинхронного конденсаторного электродвигателя КД-3,5А, приводящего во вращение диск электропроигрывающего устройства. В зависимости от параметров частотозадающей цепи он вырабатывает электрические колебания частотой 20 или 27 Гц, что соответствует частотам вращения диска $33^1/_3$ и 45 об/мин. Нестабильность частоты колебаний при изменении температуры окружающей среды от 10 до 50° С не превышает ±0,5%. Эффективное напряжение на выходе генератора составляет 30 В ±0,5%.

Как видно из схемы, генератор представляет собой мощный операционный усилитель, охваченный цепями положительной и отрицательной обратных связей. Он состоит из дифференциального каскада на транзисторах *Т1* и *Т2*, усилительного каскада на транзисторе *Т3*, предоконечного каскада, собранного на транзисторах *Т4* и *Т5* разной структуры, и оконечного каскада на транзисторах *Т6* и *Т7*. Напряжение положительной обратной связи снимается с выхода генератора и через частотоизбирательный делитель напряжения, представляющий собой классический мост Вина, подается на неинвертирующий вход (база транзистора *Т1*) дифференциального каскада. На частоте 20 Гц частотозадающая цепь состоит из резистора *R1*, конденсаторов *C1* и *C2*, а также подстроечных резисторов *R2* и *R6*; на частоте 27 Гц параллельно резисторам *R1* и *R2*, *R6* подключаются резисторы *R4* и *R7* соответственно.

Напряжение отрицательной обратной связи также снимается с выхода генератора и через делитель, состоящий из резистора *R10* и лампы накаливания *Л1*, подается на инвертирующий вход (база транзистора *Т2*) дифференциального каскада. Сопротивление нити накала лампы изменяется в зависимости от амплитуды выходного сигнала, благодаря чему выходное напряжение поддерживается постоянным.

Нагрузка — электродвигатель *М1* — подключена к генератору через согласующий автотрансформатор *Тр1*.

Изменение частоты генерируемых колебаний и подключение генератора к сети переменного тока осуществляется с помощью реле *Р1—Р4*. При нажатии кнопки *Кн1* ($33^1/_3$ об/мин) первичная обмотка трансформатора питания *Тр2* подключается к сети. В результате на выходе выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах *Д2—Д5*, появляется постоянное напряжение и срабатывает реле *Р4*. Его контакты *Р4/1* блокируют верхнюю пару контактов кнопки *Кн1*, поэтому и после ее отпускания устройство остается подключенным к сети. При замыкании нижней пары контактов кнопки напряжение питания подается также на правые (по схеме) обмотки поляризованных реле *Р1—Р3*, контакты которых принимают положения, показанные на схеме. Частота генерируемых колебаний при этом равна 20 Гц. Индикация включенного режима осуществляется горящей лампой *Л3*, подсвечивающей пластмассовую часть кнопки *Кн1* (см. «Радио», 1974, № 2, стр. 60).

Для переключения генератора на частоту 27 Гц (45 об/мин) нажимают кнопку *Кн2*. При этом напряжение питания подается на левые (по схеме) обмотки реле *Р1—Р3* и их контакты подключают к соответствующим цепям резисторы *R4*, *R5* и *R7*, конденсатор *C5* и лампу *Л2*. В результате сопротивления частотозадающей цепи уменьшаются, а частота генерируемых колебаний увеличивается. О переходе на другую частоту свидетельствует горящая лампа *Л2*, которая подсвечивает пластмассовую часть кнопки *Кн2*.

При нажатии на кнопку *Кн3* цепь питания устройства разрывается, реле *Р4* отпускает и его контакты возвращаются в исходное положение.

Резисторы *R19—R21* ограничивают ток через обмотки реле *Р1—Р4* и лампы накаливания *Л2*, *Л3*.

Детали генератора, за исключением трансформатора питания, выходного автотрансформатора, конденсаторов *C4—C7*, транзисторов *Т6*, *Т7* оконечного каскада ламп *Л2*, *Л3* и кнопок *Кн1—Кн3*, смонтированы на печатной плате размерами 180×60 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Транзисторы *Т6* и *Т7* установлены

Рис. 1

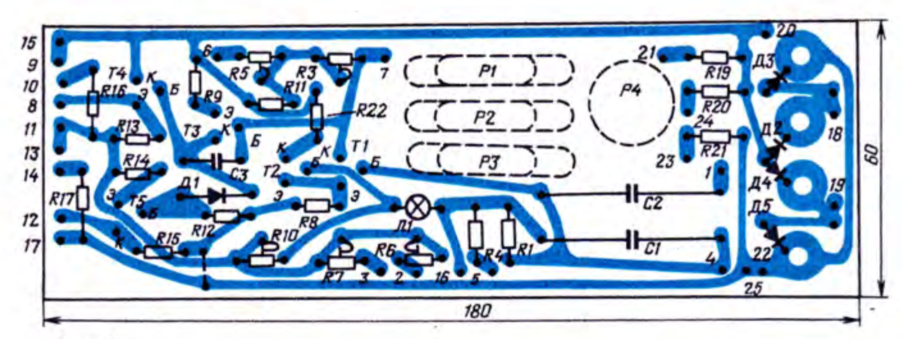


Рис. 2

на радиаторах площадью 100 см². В качестве последних можно использовать панель проигрывателя, изолировав транзисторы от нее слюдяными прокладками и текстолитовыми шайбами, надетыми на винты крепления.

В генераторе использованы резисторы МЛТ-0,25, МЛТ-1 и МЛТ-2, подстроечные резисторы СП3-1 (*R3, R5—R7*), СП3-9а (*R2*). Резисторы *R16—R17* — проволочные. Конденсаторы *C1* и *C2* — МБМ, *C3* — К10-7В, *C4* и *C5* — МБГО, *C6* и *C7* — К50-3Б. Кнопки *Кн1, Кн2* — КМ2-1, *Кн3* — КМ1-1, лампы *Л1—Л3* — типа НСМ-9-60 (9 В; 60 мА). Поляризованные реле *P1—P3* — РПС-20, *P4* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200).

Автотрансформатор *Тр1* выполнен на витом разрезном магнитопроводе ШЛ16×32. Обомотка *I* содержит 320 витков провода ПЭВ-20,67, обмотка *II* — 810 витков ПЭВ-2 0,41. Трансформатор питания *Тр2* намотан на сердечнике ШЛ20×20. Его первичная обмотка (на 220 В) содержит 2200 витков провода ПЭВ-2 0,31 (при питании от сети 127 В делают отвод от 1270 витков), вторичная — 380 витков провода ПЭВ-2 0,74.

Помимо указанных на схеме, в генераторе можно применить транзисторы П308, КТ315В (*Т3, Т5*), П214, П217 (*Т6, Т7*).

Налаживание генератора начинают с настройки его на частоту 20 Гц (33¹/₃ об/мин). Для этого нажимают кнопку *Кн1* и, убедившись, что переключение произошло (горит лампа *Л3*), подстроечным резистором *R3* устанавливают на коллекторе транзистора *Т7* напряжение, равное половине напряжения питания. Затем к крайним выводам обмотки автотрансформатора *Тр1* подключают вход усилителя вертикального отклонения луча осциллографа и, медленно поворачивая движок подстроечного резистора *R10*, добиваются возникновения генерации (при этом начинают слабо «мигать» лампа *Л1*). Изменяя сопротивление подстроечного резистора *R6*, устанавливают частоту колебаний приблизительно 20 Гц, а подстроечными резисторами *R3* и *R10* добиваются получения на экране осциллографа изображения неискаженной синусоиды. Размах колебаний (двойная амплитуда) должен быть не менее 85 В (соответствует эффективному напряжению 30 В).

Настройка генератора на 27 Гц (45 об/мин) сводится (после нажатия кнопки *Кн2*) только к подбору сопротивлений резисторов *R5* и *R7* (движки резисторов *R2, R3, R6* и *R10* должны оставаться в прежнем положении).

Точную настройку генератора на обе частоты производят в работающем проигрывателе при воспроизведении грамзаписи. Поверх пластинки надевают стробоскопический бумажный диск с соответствующим числом рисок (180 — для 33¹/₃ и 130 — для 45 об/мин) и подсвечивают его светом неоновой лампы, питаемой от сети частотой 50 Гц. Изменяя сопротивление подстроечного резистора *R2* (его ось выводят на лицевую панель проигрывателя) добиваются того, чтобы риски стробоскопического диска стали неподвижными.

Москва

(*Окончание. Начало на стр. 36*)

положном конце штока с помощью болта *11* крепят планку *8* с наклеенной на нее резиновой накладкой *10*, предотвращающей смещение тонарма в горизонтальной плоскости при подъеме и опускании. Затем на панели *13* с помощью винта *5* закрепляют стойку *6* с запрессованным в нее стержнем *7*, который не дает планке *8* поворачиваться вокруг оси штока *12*. В последнюю очередь устанавливают на место электромагнит *16*, используя для его крепления винт *14*, соединяющий магнитопровод с ярмом, и шайбу *15*.

Регулировка микролифта сводится к установке зазора 0,5 мм между накладкой *10* и трубкой тонарма во время проигрывания грампластинки (то есть при притянутом якоре электромагнита). Делают это, свинчивая или, наоборот, навинчивая наконечник *1* на резьбовой конец штока *12*. В подобранном положении наконечник фиксируют гайкой *2*.

г. Ижевск

ОБМЕН ОПЫТОМ

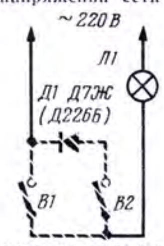
УМЕНЬШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОСВЕЩЕНИЯ

Просмотр телевизионных программ в вечернее время, как известно, рекомендуется производить при слабом искусственном освещении.

Если светильник в комнате, где установлен телевизор, содержит только одну лампу накаливания или схема электрической проводки не позволяет отключать часть ламп люстры, выключатель следует заменить на переключатель *В1В2* с вмонтированным в него диодом *Д1* (см. схему). При замыкании контактов *В2* последовательно с лампой (лампами люстры) включается диод и яркость их свечения уменьшается, а при замыкании контактов *В1* (или одновременно контактов *В1* и *В2*) лампа горит с полной яркостью.

Диод Д7Ж или Д226Б пригоден при мощности лампы (суммарной мощности ламп в люстре) до 100 Вт.

Если мощность лампы больше, нужно применить более мощный диод. Во всех случаях при напряжении сети 220 В мак-



симально допустимое обратное напряжение диода должно быть не менее 350 В.

В. ЛАЗАРЕВ

пос. Круглое
Могилевской обл.

Примечание редакции. При питании ламп накаливания через диод частота их мигания уменьшается вдвое. Однако просмотру телевизионных программ мигание практически не мешает.

ПРИСТАВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

Инж. В. СКЛЯРОВ

Приставка для электрогитары позволяет получить эффект амплитудного вибрато (тремоло) и преобразование спектра («Fuzz»-эффект). Включается она между звукоснимателем гитары и ее основным усилителем. Чувствительность приставки 20 мВ, при напряжении на выходе 100 мВ. Частота вибрато регулируется в пределах 3—15 Гц, а глубина в пределах 20—100%. Преобразователь спектра имеет регулировку степени искажения сигнала и два тембровых регистра — «мягкий» и «жесткий». Включение нужного эффекта производится исполнителем во время игры с помощью переключателей, расположенных непосредственно на корпусе приставки, выполненной в виде ножной педали.

Питается приставка от двух батарей 3336Л общим напряжением 9 В, потребляемый ток 6 мА.

Принципиальная схема. Приставка состоит из генератора вибрато, преобразователя спектра и модулятора (рис. 1).

Генератор вибрато собран на транзисторах *Т3, Т4* по схеме симметричного мультивибратора. Частота колебаний, генерируемых мультивибратором, регулируется переменным резистором *R15* в пределах от 3 до 15 Гц. При желании иметь другой диапазон частот следует изменить номиналы резисторов *R11, R12* и конденсаторов *С8, С9*. Расчет можно вести по приближенной формуле:

$$f = \frac{1}{1,4\,(R15 + R11)\cdot C8}.$$

Конденсаторы *С6* и *С7* вместе с резисторами *R8* и *R9* придают прямоугольному сигналу мультивибратора форму, близкую к синусоидальной.

Сигнал со звукоснимателя поступает на входной разъем *Ш1*, а затем через цепочку *R1C1* на базу транзистора *Т1*, включенного по схеме с общим эмиттером и работающего в режиме усиления сигнала. С коллектора транзистора *Т1* усиленный сигнал через конденсатор *С4* поступает на коллектор транзистора *Т2*. При включении генератора вибрато переключателем *В1* на базу этого транзистора через цепочку *R9C7*, регулятор глубины вибрато *R14* и цепочку *R8C6* поступает напряжение генератора вибрато. В результате сопротивление эмиттер-коллектор транзистора *Т2* изменяется с частотой генератора вибрато и с такой же частотой модулируется амплитуда сигнала на его коллекторе.

С коллектора транзистора *Т2* через цепочку *R7C5* модулированный сигнал поступает на базу транзистора *Т5*, а с его эмиттера через цепочку *C11R26* — на усилитель, выполненный на транзисторах *Т8, Т9*.

Для получения «Fuzz»-эффекта следует замкнуть контакты переключателя *В2*. При этом сигнал со звукоснимателя гитары, предварительно усиленный транзистором *Т1*, поступает на базу транзистора *Т5*, включенного по схеме эмиттерного повторителя. С эмиттера *Т5* сигнал поступает на затвор *Т8* двумя путями: через конденсатор *С11* и усилитель-ограничитель на транзисторах *Т6, Т7*. Усилитель-ограничитель преобразует сигнал электрогитары в сигнал близкий по форме к прямоугольному. На затворе транзистора *Т8* суммируются два сигнала — синусоидальный и прямоугольный. Эти сигналы находятся в противофазе, соотношение их амплитуд можно регулировать потенциометром *R29*. Изменяя форму суммарного сигнала, вплоть до полного подавления основного синусоидального сигнала, можно добиться различных оттенков звучания электрогитары. На рис. 2 показаны осциллограммы сигнала на выходе приставки при различных соотношениях амплитуд сигналов на затворе транзистора *Т8*.

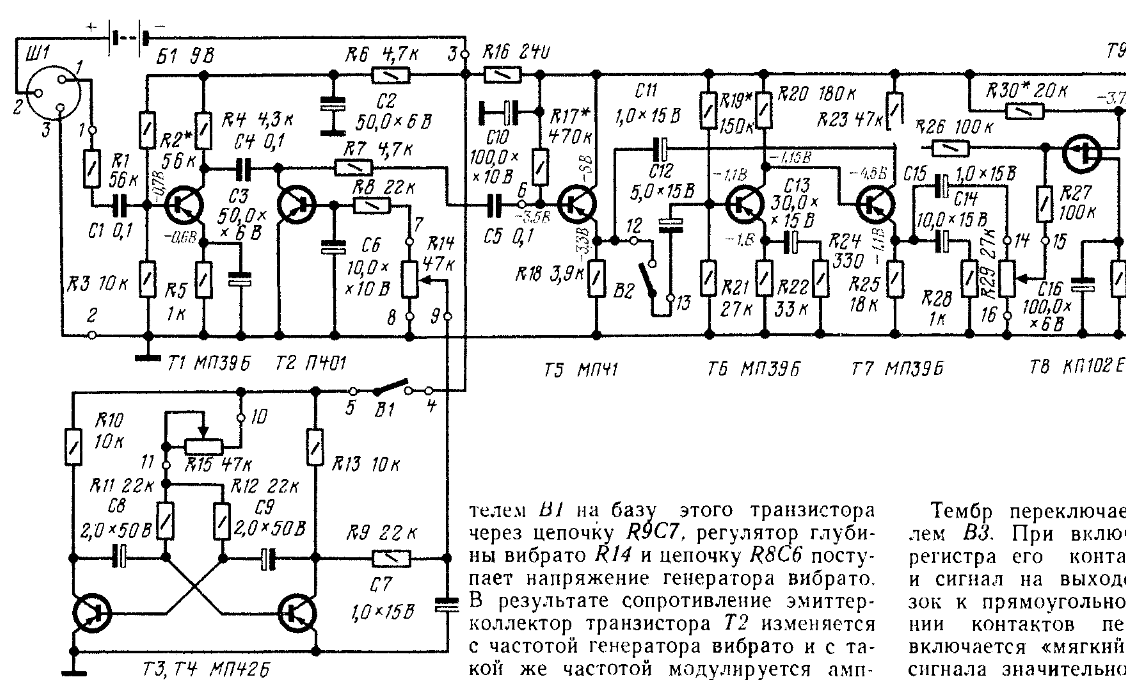


Рис. 1. Принципиальная схема приставки.

Тембр переключается переключателем *В3*. При включении «жесткого» регистра его контакты разомкнуты и сигнал на выходе приставки близок к прямоугольному. При замыкании контактов переключателя *В3*, включается «мягкий» регистр, спектр сигнала значительно обедняется высшими гармониками и сигнал приоб-

ретает форму, близкую к треугольной.

Выключатель питания в приставке отсутствует, поскольку питание на нее подается автоматически при включении вилки стандартного разъема Ш1, вторая и третья ножки которой замкнуты накоротко.

Постоянные резисторы МЛТ-0,25, переменные резисторы *R14*, *R29* — СП группы А, а *R15* — СП, группы Б или В. Электролитические конденсаторы К50-6; конденсаторы *C1*, *C4*, *C5*, *C18* — МБМ. Транзисторы МП39Б можно заменить МП40, МП41, МП42, МП39А, однако при этом несколько увеличатся шумы приставки. Вместо транзистора П401 можно использовать П402, ГТ308, П416, П420. Полевой транзистор КП102 может быть с любым буквенным индексом. Транзисторы *Т3*, *Т4*, *Т5*, *Т9* любые из серии МП39—МП42. Переключатели *В1*, *В2*, *В3* — ТВ2-1. Входной и выходной разъемы стандартные СГ3.

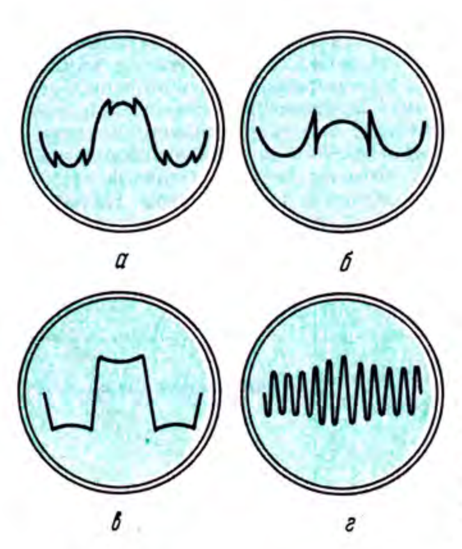
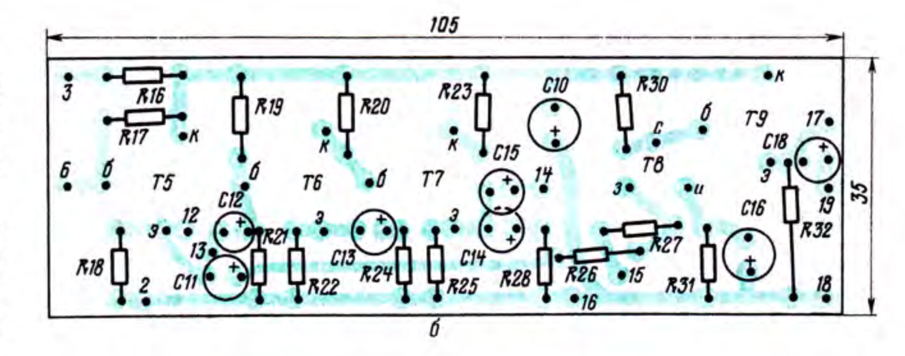


Рис. 2. Осциллограммы напряжений на выходе приставки.

а — при амплитуде синусоидального сигнала больше прямоугольного; б — при равенстве амплитуд синусоидального и прямоугольного сигналов; в — при амплитуде синусоидального сигнала меньше прямоугольного; г — амплитудно-модулированный сигнал.



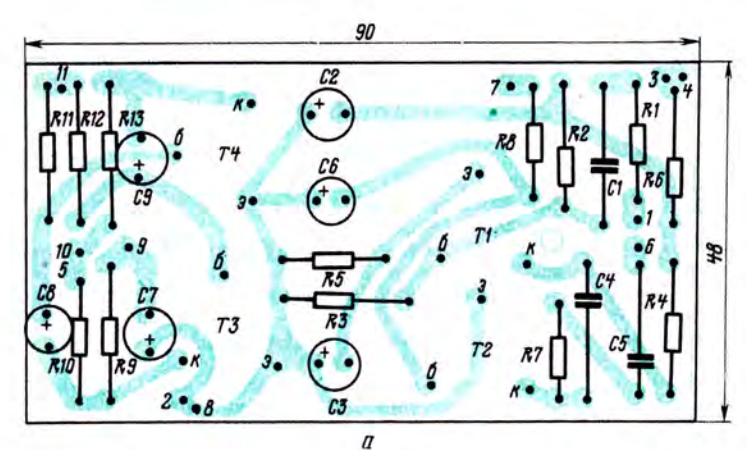
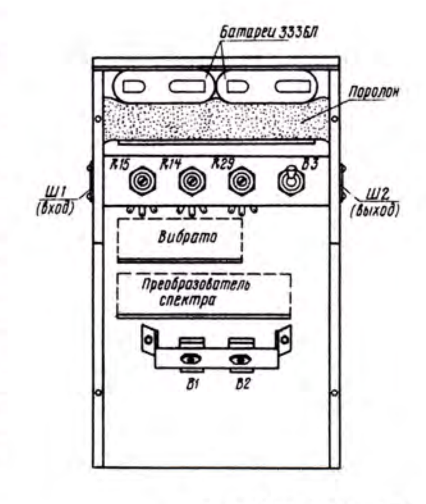


Рис. 3. Печатные платы приставки: а — эффекта вибрато, б — преобразователя спектра.

Приставка смонтирована на двух печатных платах из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм (рис. 3). Платы установлены в корпусе (рис. 4), чертежи деталей которого показаны на рис. 5.

Налаживание. При налаживании приставки вначале проверяют режимы транзисторов по постоянному току. Они не должны отличаться от указанных на схеме более чем на ±15%. Далее на вход приставки от генератора НЧ подают сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой 20 мВ. При разомкнутых переключателях *В1* и *В2* на экране осциллографа, подключенного к выходу приставки, должен наблюдаться неискаженный синусоидальный сигнал. Затем замыкают выключатель *В1*, регулятор глубины вибрато *R14* ставят в среднее положение и наблюдают на экране осциллографа сигнал модулированный по амплитуде (рис. 2, г). Огибающая модулированного сигнала должна иметь форму, близкую к синусоидальной, в противном случае следует убедиться в симметричности генерируемых мультивибратором колебаний, подключив осциллограф к точке *9* (рис. 1). При неудовлетворительной симметрии следует более тщательно подобрать транзисторы *Т3*, *Т4* и номиналы элементов *C8 R11* и *C9 R12*. Если и после этого огибающая модулированного сигнала ис-

Рис. 4. Размещение деталей в корпусе приставки.



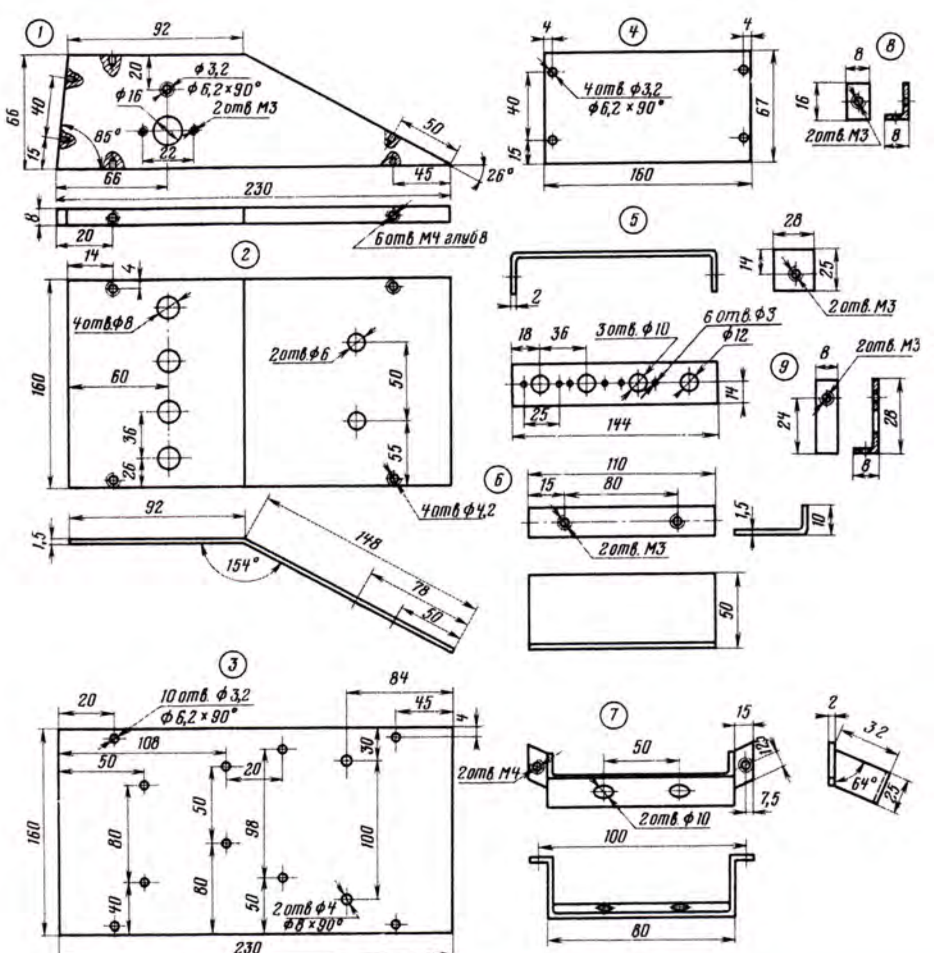


Рис. 5. Детали корпуса приставки. 1 — боковая стенка, гетинакс, 2 шт.; 2 — верхняя крышка, дюралюминий Д16АТ; 3 — дно, дюралюминий АМГ; 4 — задняя крышка, дюралюминий АМГ, 5 — скоба, дюралюминий АМГ; 6 — перегородка, дюралюминий АМГ; 7 — кронштейн, сталь 10; 8, 9 — уголки крепления плат, 2 шт., дюралюминий АМГ.

кажена, следует заменить данный экземпляр транзистора *T2*. Далее резистором *R14* меняют глубину модуляции. Если глубина модуляции окажется слишком большой, следует увеличить сопротивление резисторов *R8* и *R9*. На этом налаживание вибрато можно считать законченным.

Налаживание преобразователя спектра сводится к подбору резистора *R19*, определяющего режим усилителя-ограничителя, до получения симметричного ограничения сигнала. Сигнал от генератора НЧ подают в точку *13* (рис. 1). Осциллограф подключают к выходу приставки.

Для предотвращения фона и наводок, все металлические детали корпуса приставки должны быть соединены между собой и подключены к общему проводу в одной точке.

Москва

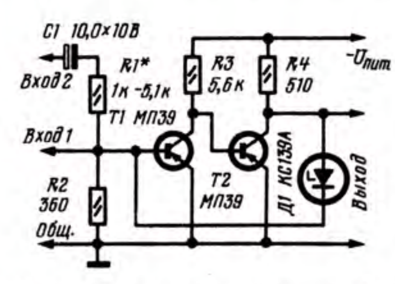
Простой триггер

Предлагаемый триггер (см. схему) можно использовать для преобразования синусоидальных сигналов в сигналы прямоугольной формы. Триггер работает устойчиво на транзисторах с $B_{ст}$=10—180 при напряжении питания $U_{пит}$=4,5—9 В. При этом амплитуда выходного сигнала имеет величину 3,5—4 В.

Управляющие синусоидальные сигналы подают на вход *2*, управляющее постоянное напряжение на вход *1*.

В исходном (первом устойчивом) состоянии триггера транзистор *T1* закрыт, база транзистора *T2* получает через резистор *R3* отрицательное смещение и транзистор *T2* открыт. Напряжение на его коллекторе относительно эмиттера при этом очень мало, а напряжение между коллектором *T2* и базой *T1* (следовательно и на стабилитроне) близко к нулю. Сопротивление стабилитрона при таком малом напряжении велико.

Чтобы перевести триггер во второе устойчивое состояние на базу транзистора *T1* надо подать импульс отрицательной полярности (или постоянное напряжение) величиной не менее 0,2 В. При этом транзистор *T1* откроется, смещение на базе транзистора *T2* уменьшится почти до нуля и он закроется. В результате напряжение между коллектором *T2* и базой *T1* повысится до величины, достаточной для пробоя стабилитрона. Его сопротивление резко уменьшится, а это приведет к дальнейшему увеличению отрицательного смещения на базе транзистора *T1*. Стабилитрон поддерживает транзистор *T1* открытым.



Чтоб перевести триггер в исходное состояние надо отключить управляющее отрицательное напряжение или подать на базу транзистора *T1* импульс положительной полярности.

Увеличив напряжение питания до 12 В и заменив стабилитрон КС139А на Д808 или Д814А, можно повысить выходное напряжение до 8—9 В.

В. БУБЛИКОВ

г. Ветка Гомельской обл.

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРИБОР

Е. ГУМЕЛЯ

Налаживание приемников, усилителей и другой радиоэлектронной аппаратуры, изготовленной радиолюбителями, без измерительных приборов практически немыслимо. Во многих случаях для налаживания бывает достаточно низкочастотного и высокочастотного генераторов, высокочастотного вольтметра и измерителя емкости. Комбинированный прибор, изготовленный Е. Гумелей, содержит все перечисленные элементы. На юбилейном конкурсе, проводимом редакцией журнала, он удостоен первой премии.

Комбинированный измерительный прибор состоит из генератора сигналов, высокочастотного вольтметра, измерителя емкости.

Частотный диапазон генератора сигналов 145 кГц — 16 МГц разбит на пять поддиапазонов (145—440, 400—550, 510—1630 кГц; 1,6—5,1, 5,0—16 МГц). Выходное напряжение изменяется плавно в пределах от 0,2 мВ до 0,2 В и ступенчато (2 мВ — 2 мкВ) с помощью делителя, расположенного на конце кабеля. Стабильность выходного напряжения — около 20%. Модулирующая частота 1000 Гц. Глубину модуляции можно плавно изменять от нуля до 100%.

Вольтметр переменного тока работает в том же диапазоне частот, что и генератор сигналов. Он позволяет измерять напряжения переменного тока до 2,4 В при использовании выносного пробника, выполненного на полевом транзисторе, и до 1,2 В при использовании выносного пробника с биполярными транзисторами. Предел измеряемых напряжений может быть расширен до 240 или 120 В соответственно, если применить внешний делитель. Верхние пределы измерений при использовании выносного пробника на биполярных транзисторах составляют 12, 36, 120, 360 мВ; 1,2; 3,6; 12, 36, 120 В.

Измеритель емкости с прямым отсчетом позволяет измерять емкость конденсаторов, варикапов и монтажа в пределах 12—12 000 пФ при напряжении в измерительной цепи не более 100 мВ (рабочая частота 465 кГц).

Кроме перечисленных устройств, в комбинированном приборе есть отдельные выходы напряжений с частотами 465 кГц (100 мВ) и 1000 Гц (порядка 500 мВ). Это позволяет осуществлять проверку усилителя НЧ и ПЧ радиовещательных приемников.

Питание прибора производится от сети переменного тока напряжением 220 В.

На рис. 1 представлена принципиальная схема генератора сигналов, а на рис. 2 — принципиальная схема остальных узлов комбинированного прибора.

Генератор сигналов состоит из задающего генератора, выполненного на транзисторах *Т1* и *Т2*, буферного каскада (транзистор *Т3*) и усилителя-модулятора, собранного на транзисторах *Т5* и *Т6*. В качестве элемента обратной связи в задающем генераторе используется общий резистор в эмиттерной цепи транзисторов *Т1* и *Т2* (в зависимости от выбранного поддиапазона частот один из резисторов *R1—R5*). Это обеспечивает работу генератора в режиме близком к линейному. Коэффициент гармоник при правильно подобранных резисторах (*R1—R5*) не превышает 3%. Буферный каскад (транзистор *Т3* включен по схеме с общим коллектором) согласует сравнительно большое резонансное сопротивление контура задающего генератора с невысоким входным сопротивлением усилителя-модулятора. Питание задающего генератора и буферного каскада стабилизировано с помощью стабилизатора напряжения на диодах *Д1* и *Д2* и резисторе *R7*. Уровень сигнала на выходе изменяют переменным резистором *R14*.

Усилитель-модулятор представляет собой двухтактный трансформаторный каскад. Эмиттерный повторитель на транзисторе *Т4* обеспечивает достаточно высокое входное сопротивление со стороны модуляционного входа. Глубину модуляции регулируют переменным резистором *R13*. Питание генератора отключают выключателем *В1*.

Генератор частоты 1000 Гц (см. рис. 2) выполнен на транзисторе *Т5*. Фазовращатель в цепи обратной связи состоит из резисторов *R27—R29* и конденсаторов *С20—С22*. Во избежание срыва генерации при подсоединении нагрузки на выходе включен эмиттерный повторитель на транзисторе *Т6*. С резистора *R24* напряжение НЧ подается на регулятор глубины модуляции и на гнездо *Гн4*.

Генератор частоты 465 кГц (рис. 2) выполнен на транзисторе *Т4*, включенном по схеме с общим коллектором, с емкостной обратной связью. Напряжение для измерения емкости конденсаторов снимается с резистивно-емкостного делителя, состоящего из резисторов *R22*, *R23* и конденсатора *С16*, и подводится к гнезду *Гн3* через разделительный конденсатор *С18*. Это позволяет при измерении емкости варикапов (диодов) подводить к ним напряжение смещения. Он же позволяет при настройке каскадов ПЧ радиовещательных приемников не заботиться о возможном замыкании цепей баз или коллекторов транзисторов усилителя через внутреннее сопротивление генератора. Уровень выходного напряжения в небольших пределах можно регулировать переменным резистором *R18*. Он же используется при калибровке измерителя емкости с помощью образцового конденсатора *С17*.

Во избежание помех по промежуточной частоте при настройке приемников генератор 465 кГц выключается (выключатель *В2*).

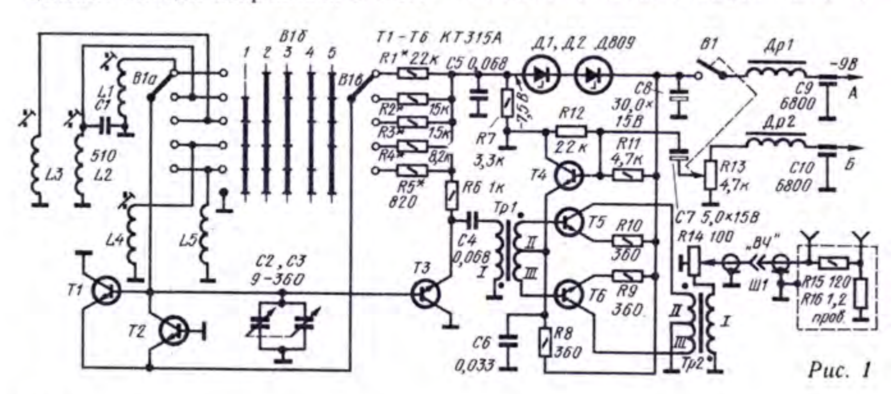


Рис. 1

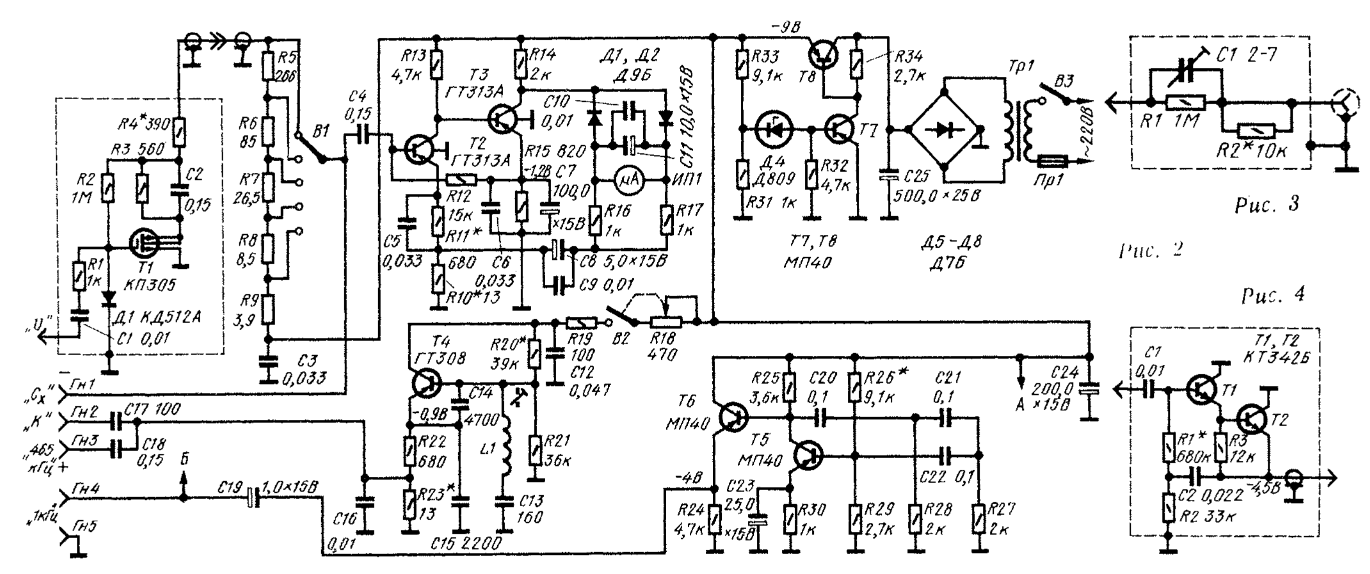


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Отсчетным устройством измерителя емкости является высокочастотный милливольтметр, выполненный на двух транзисторах *Т2* и *Т3*. Он представляет собой двухкаскадный усилитель переменного тока с непосредственной связью между каскадами, охваченный отрицательной обратной связью по постоянному (резистор *R12*) и по переменному току (диоды *Д2*, *Д3*, резисторы *R10*, *R16*, *R17*, и конденсаторы *C8*, *C9*). Обратная связь по переменному току снимается после детекторного каскада, подсоединенного к выходу усилителя, что обеспечивает линейность шкалы измерительного прибора *ИП1* и малую частотную зависимость его показаний в рабочем диапазоне частот.

Делитель на входе усилителя милливольтметра низкоомный. Это обусловлено выбранным диапазоном измерения емкости конденсаторов и необходимостью соединения ВЧ пробника с прибором с помощью экранированного кабеля.

При использовании усилителя-индикатора в качестве милливольтметра к его входу подсоединяется ВЧ пробник, состоящий из делителя напряжения на 100 (рис. 3) и истокового повторителя, выполненного на полевом транзисторе *Т1*. Диод *Д1* служит для защиты транзистора *Т1* от пробоя при случайных наводках или перегрузках. Выходное напряжение истокового повторителя снимается с делителя напряжения, состоящего из резисторов *R4—R9*, и через разделительный конденсатор *C4* подается на базу транзистора *Т2*.

При отсутствии полевого транзистора можно использовать биполярные транзисторы КТ342Б (см. рис. 4).

Все перечисленные приборы питаются от стабилизированного выпрямителя, выполненного на диодах *Д5—Д8*, транзисторах *Т7*, *Т8* и стабилитроне *Д4*. Выходное напряжение стабилизатора зависит от сопротивления резистора *R33*.

Прибор выполнен в металлическом корпусе, имеющим размеры 220×180×125 мм.

Генератор сигналов заключен в металлический экран, прикрепленный к передней панели. Это, и наличие фильтров (*Др1С8*, *Др2*), проходных конденсаторов (*C9*, *C10*) позволило получить высокую степень экранирования генератора и, следовательно, малый уровень паразитного излучения. Все транзисторы размещены на плате из стеклотекстолита или гетинакса, установленной на переключателе диапазонов. Там же находятся широкополосные трансформаторы, выполненные на кольцевых сердечниках марки М600НН или М1000НН (типоразмер К10×6×5). Каждая обмотка содержит 25 витков провода ПЭШО 0,12.

Керамический переключатель *В1* во избежание отсосов энергии и провалов в частотной характеристике выходного напряжения генератора переделан так, что через одну из его плат (*В1б*) выводы контурных катушек неработающих поддиапазонов замыкаются накоротко. Аттенюатор (*R14*) выполнен из переменного резистора типа СП-1А в соответствии с описанием, опубликованным в «Радио», 1965, № 2. Первоначальная величина сопротивления этого резистора 750 Ом. После нанесения проводящего слоя по краю всей подковки, сопротивление между движком и «земляным» выводом аттенюатора составило, приблизительно, 100 Ом. При такой переделке резистор СП-1А хорошо работает во всем диапазоне частот генератора сигналов и обеспечивает затухание более 60 дБ при равномерной логарифмической шкале.

Контурные катушки *L1 — L5* (рис. 1) должны иметь высокую добротность. Катушки *L1 — L4*, выполнены в карбонильных сердечниках типа СБ-23-17а. Катушка *L5* намотана на керамическом или полистироловом ребристом каркасе диаметром 12 мм (шаг 1 мм). Намоточные данные катушек приведены в таблице.

Обозначение по схеме	Число витков	Провод
L1	180	ПЭЛШО 0,15
L2	90	ЛЭШО 7×0,07
L3	50	То же
L4	15	ПЭЛШО 0,31
L5	12	ПЭВ-2 0,7

Переменные конденсаторы *C2*, *C3* представляют собой блок КПЕ от радиоприемника «Турист» с имеющимся на нем редуктором (соотношение шестерен 2 : 1). Катушка *L1* (рис. 2) намотана на броневом сердечнике типоразмера Ч5. Она содержит 3×55 витков провода ПЭВ-2 0,12. Конденсатор *C13* типа КМ группы М47.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике ШЛ16×20. Первичная обмотка содержит 3400 витков провода ПЭВ-2 0,16, вторичная — 210 витков провода ПЭВ-2 0,51. Можно также использовать трансформаторы ТВК-70 или ТВК-110 А.

Налаживание генератора сигналов сводится к подбору резисторов *R1—R5*, подстройке катушек индуктивностей соответствующих контуров для грубой установки пределов поддиапазонов и градуирования шкалы. Последнее лучше всего осуществлять с помощью гетеродинного волномера. При отсутствии частотно-измерительных приборов можно воспользоваться радиовещательным приемником достаточно высокого класса.

Симметричность модуляции и форму огибающей контролируют с помощью осциллографа (на регулятор глубины модуляции со звукового генератора подают напряжение частотой 1000 Гц). Для обеспечения симметричности следует подобрать транзисторы *T5* и *T6*. Минимальных искажений высокочастотного сигнала добиваются подбором резистора *R12*.

Налаживание генератора звуковой частоты сводится к подбору резистора *R26*, для получения режима, указанного на принципиальной схеме.

Налаживание генератора 465 кГц производится путем подбора резистора *R20* и подстройки контура *L1C13* на необходимую частоту. Сопротивление резистора *R23* уточняется при налаживании измерителя емкости.

Налаживание усилителя-индикатора производится совместно с ВЧ пробником в режиме милливольтметра. Сначала подбором резистора *R11* устанавливают режимы работы транзисторов по постоянному току, а затем подбором резистора *R4* — по переменному току (при подаче на вход пробника образцового напряжения; переключатель *B1* в нижнем, по схеме, положении, что соответствует пределу 2,4 В). После установки стрелки микроамперметра на последнюю отметку шкалы (резистором *R4* на пределе 2,4 В) необходимо подобрать резистор *R2* в делителе на входе пробника (рис. 3) на сравнительно низкой частоте 100—200 кГц, а затем, при уровне входного напряжения 2 В, на частоте 16 МГц скорректировать показания прибора подстроечным конденсатором *C1*.

После установки пределов измерения милливольтметра, ВЧ пробник отсоединяют и между гнездами *Гн1* и *Гн3* включают образцовый конденсатор такой емкости, чтобы стрелка измерительного прибора *ИП1* находилась бы в пределах второй трети его шкалы на выбранном диапазоне измерения емкости. Переключатель *B1* ставят в положение, соответствующее этому диапазону измерений и, установив движок переменного резистора *R18* в среднее положение, подбором резистора *R23* добиваются удовлетворительного совпадения емкости измеряемого конденсатора со шкалой индикатора. Если это не удается или удается только в одном из крайних положений переменного резистора *R18*, то необходимо в небольших пределах изменить сопротивление резистора *R20*.

Каждый раз перед измерением емкости необходимо производить калибровку прибора с помощью образцового конденсатора *C17* (через гнездо *Гн2*).

г. Мытищи
Московской обл.

РЕЛЕ НА ТРАНЗИСТОРАХ РАЗНОЙ СТРУКТУРЫ

Инж. В. ТУРЧЕНКОВ

На базе усилителя тока, описанного в «Радио», 1974, № 1, разработан целый ряд новых транзисторных реле, обладающих по сравнению с классическими, например триггером Шмитта, целым рядом преимуществ (см. статью в указанном номере журнала).

Принципиальная схема одного из таких реле * показана на рис. 1. Оно

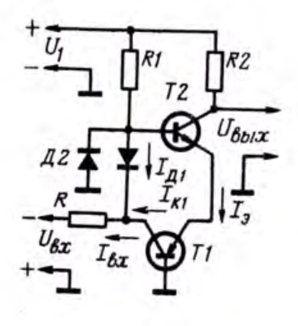


Рис. 1

выполнено на транзисторах *T1* и *T2*. Ток управления (входной ток) поступает в цепь коллектора транзистора *T1*.

Исходным будем считать такое состояние реле, когда входной ток $I_{вх}$ (образованный источником напряжения $U_{вх}$ и либо внешним, либо внутренним сопротивлением *R*) отсутствует или меньше некоторой величины — тока срабатывания $I_{ср}$, при котором транзисторное реле переходит во второе устойчивое состояние. Сопротивления резисторов *R1* и *R2* выбирают так, чтобы транзистор *T2* в исходном состоянии находился в режиме насыщения, то есть $R1 < R2 \cdot B_{ст2}$. При этом напряжение $U_{вых}$ практически равно нулю, а напряжение на диоде *Д1* равно сумме падений напряжений на эмиттерном переходе транзистора *T2* и участке эмиттер — коллектор транзистора *T1*. Это напряжение, приложенное к диоду *Д1* в прямом направлении должно быть меньше напряжения, при котором через диод начинает протекать ток.

При использовании германиевых транзисторов, у которых начало проводимости эмиттерного перехода соответствует напряжению 0,1—0,3 В, необходимо применять кремниевый диод *(Д1)*, начинающий проводить при напряжении 0,4—0,65 В. Если же используются кремниевые транзисторы, то включают два кремниевых диода или стабилитрон с напряжением стабилизации не менее 1 В.

При выполнении указанных условий практически весь входной ток в исходном состоянии реле протекает через коллекторный переход транзистора *T1*, имеющий малое сопротивление. Напряжение на выходе реле $U_{вых}$ в этом режиме определяется суммой напряжения между коллектором и эмиттером насыщенного транзистора *T2* и напряжения на эмиттерном переходе транзистора *T1*. Транзистор *T1* будет находиться в насыщенном состоянии до тех пор, пока входной ток не превысит значения $I_э B_{ст1}/(B_{ст1}+1)$.

Когда же это произойдет, напряжение между коллектором и эмиттером транзистора *T1* начнет резко возрастать, поскольку транзистор переходит из режима насыщения в активный режим. При этом динамическое сопротивление коллекторного перехода резко увеличивается. Напряжение между катодом и анодом диода *Д1* увеличивается и он начинает проводить ток. Та часть входного тока, которая протекает через диод *Д1*, уменьшает на соответствующую величину ток через эмиттерный переход транзистора *T2*, а следовательно, и ток коллектора транзистора *T1*. В связи с этим увеличивается ток, протекающий через диод *Д1* ($I_{вх}=I_{к1}+I_{д1}$), который еще больше уменьшает базовый ток транзистора *T2* и т. д.

Как только транзистор *T2* перейдет из режима насыщения в активный режим, начинается лавинообразный процесс, в результате которого транзистор *T2* закрывается током $I_{вх}$ и уровень напряжения на его коллекторе скачком повышается до величи-

* Авторское свидетельство № 352 375

ны, близкой к напряжению источника питания U_1.

Диод *Д2* предназначен для ограничения отрицательного напряжения на базе транзистора *Т2*.

Расчет сопротивлений резисторов *R1* и *R2*, когда задан ток срабатывания $I_{ср}$, производится по приближенным формулам:

$$R2 = \frac{U_1}{I_{ср}}; \quad R1 = R2B_{ст2}.$$

При обратной задаче, то есть, когда известны сопротивления этих резисторов, рассчитывают ток срабатывания по формуле:

$$I_{ср} = U_1\left(\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}\right).$$

Если после срабатывания реле уменьшить входной ток, то при некотором его значении равном $I_{отп}$, реле возвратится в исходное состояние. Это произойдет тогда, когда входной ток будет равен току, протекающему в исходном состоянии через резистор *R1*:

$$I_{отп} = \frac{U_1}{R_1}.$$

Отношение тока отпускания к току срабатывания определяет коэффициент возврата реле. В одних случаях необходимо, чтобы коэффициент возврата был близок к 1, в других — чтобы он был близким к нулю. Коэффициент возврата рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{R2}{R1 + R2}.$$

Принципиальная схема еще одного реле тока *, показана на рис. 2.

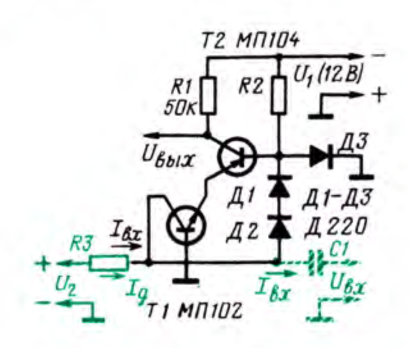


Рис. 2

Стабильность амплитуды тока срабатывания этого реле выше по сравнению с реле, в которых первый транзистор включен по схеме с общим эмиттером (например триггер Шмитта). Это объясняется тем, что в рассматриваемом устройстве сопротивление в цепи базы транзистора *Т1* равно нулю.

В рассматриваемом устройстве ток срабатывания равен сумме токов, проходящих через два параллельно включенных резистора *R1* и *R2*, ток отпускания определяется сопротивлением резистора *R2*, а коэффициент возврата стремится к единице при $R1 << R2$. В одном состоянии устойчивого равновесия оба транзистора одновременно открыты, в другом — одновременно закрыты и потребляют незначительную энергию от источников питания.

Реле (см. схему) может управляться напряжением той же полярности, что и полярность выходного сигнала $U_{вых}$. Для этого с помощью источника питания U_2 и резистора *R3* устанавливают ток больший по своей величине, чем эмиттерный ток транзистора *Т1*. При отсутствии тока $I_{вх}$ (цветная стрелка) транзисторы *Т1* и *Т2* закрыты и через диоды *Д1*, *Д2* протекает весь ток от источника U_2. При наличии тока $I_{вх}$, ток через диоды *Д1*, *Д2* уменьшается.

Триггер переходит во второе устойчивое состояние, когда ток, протекающий через диоды *Д1*, *Д2*, становится меньше тока через резистор *R2*, и возвращается в исходное состояние при уменьшении входного тока до величины, при которой транзистор *Т1* переходит из режима насыщения в активный режим.

Так как коэффициент возврата может быть небольшим, управлять таким реле (см. рис. 2 с учетом всех элементов, изображенных на схеме) можно импульсами чередующейся полярности, подаваемыми на коллектор транзистора *Т1*. С приходом импульса положительной полярности реле переходит во второе устойчивое состояние и находится в нем до тех пор, пока не будет подан импульс противоположной полярности. Удержание реле во включенном состоянии осуществляется дополнительным током $I_д$ ($I_{отп} < I_д < I_{ср}$), создаваемым источником напряжения U_2.

В отличие от симметричных триггеров описываемое реле при включении питания (в отсутствие входных импульсов) находится во вполне определенном состоянии, тогда как триггеры после подачи питания необходимо дополнительно устанавливать в исходное состояние.

Другое преимущество реле — простота установки порогов срабатывания и отпускания, близких к минимально возможным уровням входных сигналов. Это позволяет улучшить помехозащищенность реле, так как оно изменяет свое состояние лишь в том случае, когда амплитуда входного сигнала превысит определенный, заранее заданный порог чувствительности.

Для увеличения быстродействия реле необходимо обеспечить такой режим работы транзисторов *Т1* и *Т2*, при котором они не входят в область глубокого насыщения. Для транзисторов *Т2* это можно осуществить выбором сопротивлений резисторов *R1* и *R2* так, чтобы при всех изменениях параметров транзистора и окружающей среды выполнялось условие $R1 << R2/B_{ст2}$. Насыщение транзистора *Т1* можно ограничить установкой тока, протекающего через резистор *R3*, приблизительно равного току эмиттера транзистора *Т2*.

При выполнении указанных условий быстродействие рассмотренного реле определяется, в основном, частотными свойствами примененных в нем транзисторов.

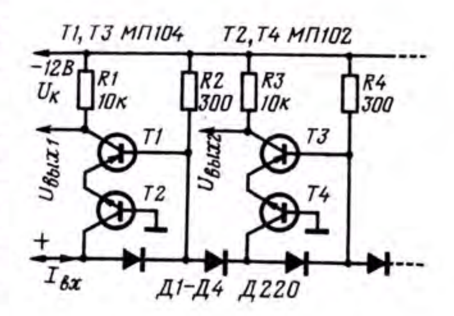


Рис. 3

Одной из специфических особенностей рассмотренного устройства является резкое повышение входного сопротивления при увеличении входного сигнала. После срабатывания реле ток, протекающий через диод *Д3*, изменяется скачком и становится равным $I_{д2} = I_{вх} - \frac{U_1}{R2}$. Это позволяет использовать рассмотренное реле для управления устройствами с низкоомным выходом, в частности, аналогичными реле (рис. 3). Уровень тока срабатывания может быть тем же или другим. Такое устройство работает как квантователь уровня выходного сигнала, в котором изменение выходных напряжений $U_{вых1}$, $U_{вых2}$, ..., $U_{вых\,n}$ происходит в зависимости от величины входного сигнала.

Москва

* За основу взято реле, защищенное авторским свидетельством № 352 375.

ЛАМПЫ-ВСПЫШКИ

СЕТЕВАЯ НА ТИРАТРОНАХ

Лампы-вспышки без накопительных конденсаторов при питании от сети пока не нашли широкого применения из-за непостоянства энергии вспышек. Кроме того, возможен даже отказ лампы-вспышки из-за того, что момент замыкания синхроконтакта фотоаппарата совпадает с моментом, когда мгновенное значение напряжения сети не достигло порога зажигания импульсной лампы.

В описываемой лампе-вспышке устранены оба недостатка.

Принципиальная схема лампы-вспышки изображена на рис. 1. Она выполнена на двух тиратронах

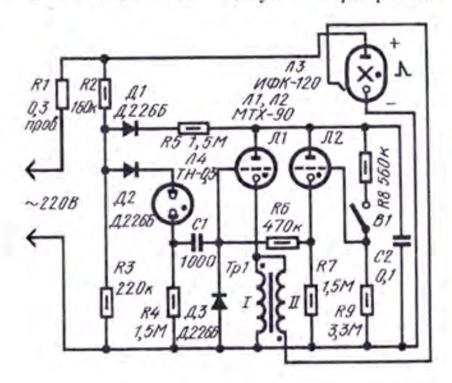


Рис. 1

МТХ-90 и неоновой лампе любого типа с напряжением зажигания 60—80 В.

Положительная полуволна напряжения сети, снимаемого с делителя *R2R3*, попадает на вход устройства синхронизации, состоящего из неоновой лампы *Л4* и дифференцирующей цепочки *С1 Д3*. При зажигании неоновой лампы *Л4* формируется положительный импульс, а при погасании — отрицательный, который устраняется диодом *Д3*. Положительный импульс попадает на управляющую сетку тиратрона *Л1*, однако амплитуды импульса недостаточно для зажигания тиратрона.

При замыкании синхроконтакта *В1* положительное напряжение через диод *Д1* и резисторы *R5* и *R8* попадает на управляющую сетку тиратрона *Л2*, вызывая его зажигание. Тиратрон остается зажженным и после размыкания синхроконтакта. На резисторе *R7* будет положительное напряжение, которое через резистор *R6* подается на управляющую сетку тиратрона *Л1*, однако, для его зажигания этого напряжения также недостаточно.

Во время следующего положительного полупериода напряжения сети импульс синхронизации, складываясь с постоянным напряжением, поджигает тиратрон *Л1*. При этом конденсатор *С2* разряжается через тиратрон и первичную обмотку трансформатора *Тр1*. Импульс высокого напряжения, поступающий со вторичной обмотки трансформатора, вызывает загорание импульсной лампы.

Резистор *R1* в лампе-вспышке представляет собой намотанный на резисторе ВС-0,5 провод из нихрома диаметром 0,5 мм (число витков — 15—20). Трансформатором *Тр1* может служить любой трансформатор для поджига импульсных ламп. Например, он может быть намотан на сердечнике из феррита 600НН или 400НН типоразмера К16×8×6. Обмотка *I* трансформатора должна содержать 3—5 витков провода ПЭВ-1 0,51, а обмотка *II* — 300—500 витков провода ПЭЛШО 0,06—0,08.

При налаживании, если тиратрон *Л1* поджигается уже при поступлении импульса с устройства синхронизации, необходимо конденсатор *С1* подключить к части резистора *R4*, то есть вместо этого резистора установить делитель. Аналогично, если поджигание тиратрона *Л1* происходит уже при замыкании синхроконтакта, резистор *R6* необходимо подключить к части резистора *R7*.

Б. СВОИСКИЙ

г. Минск

УНИВЕРСАЛЬНАЯ С БЛОКОМ АВТОМАТИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Универсальная лампа-вспышка также обеспечивает постоянство энергии вспышки независимо от колебаний напряжения первичного источника питания.

Вспышка имеет универсальное питание: сеть напряжением 127/220 В, высоковольтный источник постоянного тока, например, сухая батарея «Молния» — 330-ЭВМЦГ-1000, низковольтный источник — 2 батареи 3336Л, включенные последовательно. Число вспышек от одного комплекта батарей 3336Л не менее 60 (энергия вспышки — 36 Дж). Время заряда стабилизирующего энергию вспышки конденсатора от новых батарей — менее 15 с, от сети 127 В — менее 10 с, от сети 220 В — менее 5 с. Ток, потребляемый блоком автоматики во время заряда стабилизирующего конденсатора, составляет 40—50 мА, а в паузах — 5—15 мА. Если заряд конденсатора осуществляется от внешнего источника, то для питания блока автоматики используется батарея «Крона» или аккумулятор 7Д-0,1.

Принципиальная схема универсальной лампы-вспышки приведена на рис. 2. Она состоит из трех основных устройств: преобразователя напряжения, блока автоматики и осветителя.

Преобразователь напряжения выполнен в виде двухтактного автогенератора на транзисторах *Т1* и *Т2* с трансформаторной обратной связью. На базы транзисторов *Т1* и *Т2* поступает небольшое открывающее их напряжение с делителя *R7R8*. В положении «*Батар.*» переключателя *В1* высокое напряжение прямоугольной формы снимается с обмотки *III* трансформатора *Тр1*, выпрямляется выпрямителем, собранным на диодах *Д1*—*Д4*, и заряжает конденсатор *С2*.

Основой блока автоматики служит триггер Шмитта, собранный на транзисторах *Т4* и *Т5*, который через делитель *R3R4R5* и эмиттерный повторитель на транзисторе *Т3* подключен к стабилизирующему конденсатору *С2*. В момент включения лампы-вспышки напряжение на конденсаторе *С2* мало. Транзистор *Т3* находится в закрытом состоянии, напряжение на его эмиттере, а следовательно, и на базе транзистора *Т4* равно нулю. В этом случае транзистор *Т4* триггера закрыт, а транзистор *Т5* открыт. Транзистор *Т6* также открыт и через обмотку реле *Р1* протекает его коллекторный ток. Контакты *Р1/1* реле замыкаются и обеспечивают заряд конденсатора *С2*.

Когда напряжение на конденсаторе *С2* достигнет заданной величины, изменится состояние триггера: транзистор *Т4* откроется, а *Т5* закроется. Это вызовет закрывание транзистора *Т6* и размыкание контактов *Р1/1* реле *Р1*. Заряд конденсатора *С2* прекратится. Момент выключения, соответствующий заданному верхнему порогу напряжения на конденсаторе *С2*, устанавливают резистором *R4*.

Если вспышки нет, то происходит постепенный саморазряд конденсатора *С2*. При уменьшении напряжения на конденсаторе *С2* меньше какого-то нижнего порога, триггер вновь изменит свое состояние и произойдет подзаряд конденсатора. Нижний порог срабатывания блока автоматики устанавливают резистором *R11*.

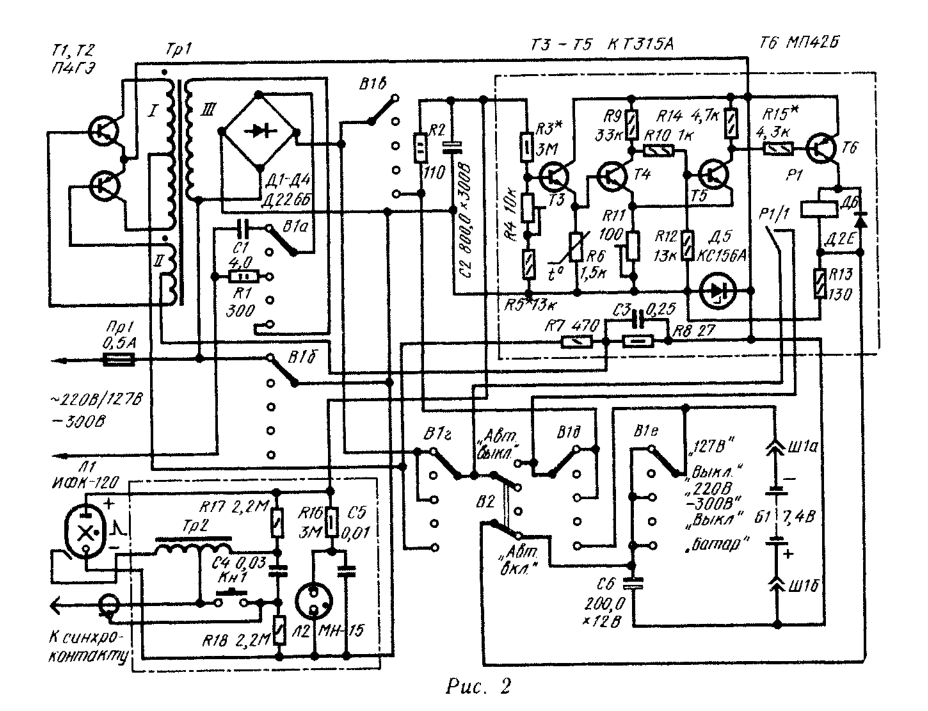


Рис. 2

Контакты *Р1/1* реле *Р1* переключателем *В1* (*в, г, д,*) включаются либо в цепь питания преобразователя напряжения (при работе лампы от батареи *Б1*), либо в цепь заряда конденсатора *С2* (при работе от внешнего источника).

При питании лампы-вспышки от сети 220 В конденсатор *С2* заряжается через выпрямитель на диодах *Д1 — Д4*.

В случае питания вспышки от сети 127 В выпрямитель по схеме моста преобразуется переключателем *В1* (*а, б*) в выпрямитель по схеме удвоения напряжения, в котором в один из полупериодов конденсатор *С1* заряжается до амплитудного значения напряжения сети, а в следующий полупериод напряжение конденсатора, суммируясь с напряжением сети, заряжает конденсатор *С2*.

Для питания вспышки от высоковольтного источника постоянного тока переключатель *В1* устанавливают в положение *«220 В — 300 В»*, а источник подключают к устройству в любой полярности.

Возможно отключение блока автоматики тумблером *В1* при сильном разряде батареи *Б1*, когда напряжение на конденсаторе *С2* уже не может достигнуть своего верхнего порогового значения. Блок автоматики отключают также, когда необходимо получить максимальную энергию вспышки.

В лампе-вспышке применен с небольшими изменениями, осветитель от вспышки «Луч-61»: сопротивление резистора *R16* увеличено до 3 МОм и введен конденсатор *С5*. Резистор *R16*, конденсатор *С5* и сигнальная лампа *Л2* образуют релаксационный генератор, частота генерируемых колебаний которого увеличивается с ростом напряжения на конденсаторе *С2*. При заряде конденсатора *С2* до 250—300 В частота мигания лампы *Л2* столь высока, что свечение ее воспринимается, как непрерывное.

Внешний вид вспышки показан на 3-й стр. вкладки, рис. 1. Печатная плата блока автоматики со схемой соединения деталей на ней изображена на той же вкладке, рис. 2.

Трансформатор *Тр1* вспышки намотан на сердечнике из феррита М2000НМ типоразмера Ш12×15. Обмотка *I* содержит 22+22 витка провода ПЭВ-2 0,69, обмотка *II* — 10+10 витков провода ПЭВ-2 0,35, а обмотка *III* — 1050 витков провода ПЭВ-2 0,2. Для уменьшения индуктивности рассеяния обе половины обмоток *I* и *II* следует наматывать одновременно, используя два провода.

Переключатель *В1* — 5П6НПМ. Тумблер *В2* — МТ3, но может быть и ТП1-2. Конденсатор *С1* — МБГО, а *С3* — МБМ. Резисторы *R4* и *R11* — СПО-0,5. Терморезистор *R5* ММТ-1. При самостоятельном изготовлении осветителя трансформатор *Тр2* наматывают на сердечнике из феррита М1000НМ типоразмера К12×5×5,5. Часть обмотки, подключенная через кнопку *Кн1* к конденсатору *С4*, имеет 2 витка провода ПЭВ-1 0,25, остальная часть обмотки содержит 100 витков провода ПЭВ-1 0,1. Реле *Р1* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.308 или РС4.524.303).

Транзисторы *Т1* и *Т2* (П4 с индексами Б, В, Г, Д) должны иметь одинаковые $B_{ст}$. Транзисторы *Т3—Т5* могут быть КТ315 или КТ301 с любыми буквенными индексами. Транзистор *Т3* должен иметь $B_{ст}$ больше 50, а транзисторы *Т4* и *Т5* — $B_{ст}$ больше 20. Транзистор *Т6* — любой маломощный, с $B_{ст}$ больше 20.

В начале налаживания устанавливают тумблер *В2* в положение *«Авт. выкл.»*, а переключатель *В1* в положение *«Батар»*. Если обмотки *I* и *II* трансформатора *Тр1* включены правильно, то преобразователь напряжения сразу начинает работать, об этом можно судить по увеличению напряжения на конденсаторе *С2* до 300 В и более.

При налаживании блока автоматики переключатель *В1* устанавливают в положение, соответствующее напряжению сети, движок резистора *R4* — в верхнее (по схеме), а резистора *R11* — в нижнее положения, тумблер *В2* — в положение *«Авт. вкл.»*. Не подключая лампу-вспышку к внешнему источнику питания измеряют напряжения на коллекторах транзисторов *Т4* и *Т5* относительно минусового вывода конденсатора *С2*. Напряжение на коллекторе открытого транзистора *Т5* должно быть около 0,3—0,6 В, а напряжение на коллекторе закрытого транзистора *Т4* — около 2 В. Далее включают миллиамперметр в цепь обмотки реле *Р1*, и, подбирая резистор *R15*, добиваются срабатывания реле.

Подключив вспышку к сети, заряжают конденсатор *С2* до верхнего порога напряжения, например, до 300 В. Затем отключают напряжение сети и, не допуская заметного уменьшения напряжения на конденсаторе *С2*, плавно вращают движок резистора *R4*, до момента, когда триггер Шмитта изменит свое состояние, а обмотка реле *Р1* обесточится и его контакты разомкнутся.

Далее через резистор сопротивлением 30—50 кОм разряжают конденсатор *С2* до нижнего порога напряжения, например, до 290 В, и, плавно вращая движок резистора *R11*, устанавливают его в положение, когда контакты реле *Р1* вновь замыкаются. Установление верхнего и нижнего порогов напряжения на конденсаторе *С2* следует повторить 2—3 раза. Если пороги срабатывания блока автоматики необходимо значительно изменить, то этого добиваются подбором резисторов делителя *R3* и *R5*.

Москва

И. ШАБЕЛЬНИКОВ

НА ТИРИСТОРАХ

Сетевые лампы-вспышки на тиратронах обладают существенным недостатком, заключающимся в том, что вспышки срабатывают с большим за-

позданием и снимки получаются неполностью экспонированными. В частности, таким недостатком обладает лампа-вспышка, описанная в «Радио», № 1 за 1968 г., стр. 54. Для устранения его предлагается использовать вместо тиратрона тиристор.

Принципиальная схема усовершенствованной вспышки представлена на рис. 3. Работает она аналогично вспышке на тиратронах.

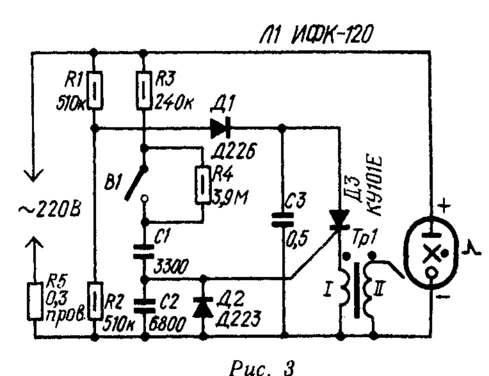


Рис. 3

Вместо тиристора КУ101Е с успехом можно применить тиристоры КУ101И и КУ101Б. Детали вспышки расположены на печатной плате, изображенной на рис. 3 стр. 3 вкладки, на ней показана и схема соединения деталей. Все резисторы лампы — ОМЛТ-0,5, конденсаторы — МБМ. Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике из феррита М2000НМ типоразмера К17,5×8,2×5. Обмотка *I* содержит 3, а *II* — 300 витков провода ПЭЛШО 0,18. Резистором *R5*, ограничивающим энергию вспышки, служит провод, по которому подводится напряжение сети 220 В; провод МГШВ (0,2 мм²) длиной 5 м.

О. ДОНИЧЕВ

г. Владимир

* * *

В лампах-вспышках должна обеспечиваться минимальная электрическая нагрузка на синхроконтакты. Кроме того, вспышки должны быть безопасны, если синхроконтакты случайно замкнутся с корпусом фотоаппарата. Этим требованиям и удовлетворяют лампы-вспышки, собранные на тиристорах. Эти вспышки также имеют малые размеры и бо́льший срок службы по сравнению с собранными на тиратронах.

Принципиальная схема одной из возможных ламп-вспышек на тиристоре с накопительным конденсатором изображена на рис. 4. При подключении вспышки к источнику постоянного тока (батарея или выпрямитель) заряжается накопительный конденсатор *С1* и через делитель *R1R2R3* — конденсатор *С2*. Так как на управляющем электроде тиристора *Д1* напряжение отсутствует, то он закрыт.

При замыкании синхроконтактов *В1* на управляющий электрод тиристора подается положительное напряжение с резистора *R3*. Тиристор открывается и через него и первичную обмотку импульсного трансформатора *Тр1* происходит разряд конденсатора *С2*. Возникающий при этом во вторичной обмотке трансформатора высоковольтный импульс напряжения поджигает лампу *Л1* и вызывает вспышку. Для надежного открывания тиристора напряжение на резисторе *R3* должно быть не менее +10 В.

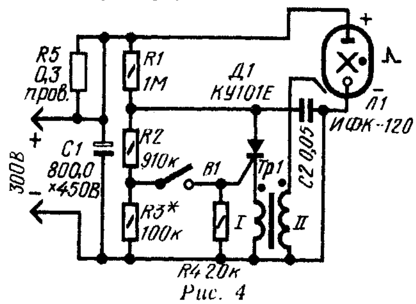


Рис. 4

К лампе-вспышке без накопительного конденсатора с питанием от сети предъявляется еще одно важное требование — момент вспышки должен совпадать с максимальным напряжением положительного полупериода сети на электродах импульсной лампы. Учитывая, что время замыкания синхроконтактов для большинства фотоаппаратов составляет примерно 1/9—1/6 от установленной выдержки (например, для фотоаппарата «Зоркий-5» при выдержке 1/30 синхроконтакты замкнуты 1/200 с), возникают определенные трудности в выполнении этого требования. Синхроконтакты могут быть замкнуты при отрицательной полуволне напряжения на электродах лампы или при переходе напряжения через нуль. В этих случаях вспышка не произойдет. Чтобы обеспечить надежное зажигание лампы-вспышки от сети время замыкания синхроконтактов должно быть не менее 1/50—1/40 с. Это замечание справедливо и для лампы-вспышки на тиристоре, собранной по схеме рис. 3.

Принципиальная схема еще одного варианта лампы-вспышки с питанием от сети приведена на рис. 5. При подключении лампы к сети выпрямленное диодом *Д1* напряжение через резисторы *R2* и *R3* заряжает конденсаторы *С1* и *С3*. Так как на управляющем электроде тиристора *Д2* напряжение отсутствует, то он закрыт. При замыкании синхроконтактов *В1* с конденсатора *С1* на управляющий электрод подается положительное напряжение, тиристор открывается и происходит разряд конденсатора *С3* через тиристор и обмотку трансформатора *Тр1*. Если в этот момент на электродах лампы положительное напряжение будет больше 160 В, то происходит вспышка. Вспышка не произойдет, если напряжение на электродах лампы близко к нулю или отрицательно. Вероятность вспышки лампы в момент замыкания синхроконтактов можно увеличить в два раза, если параллельно лампе *Л1* подключить вторую лампу но в обратной полярности. Тогда в момент замыкания синхроконтактов произойдет вспышка той лампы, на электродах которой будет необходимое напряжение.

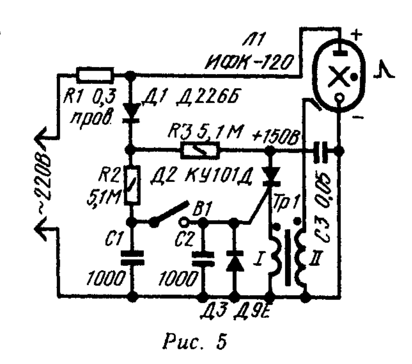


Рис. 5

Рассмотренные лампы-вспышки могут быть применены для управления световым импульсом другой лампы-вспышки. Для этого в лампе-вспышке, собранной по схеме на рис. 4 необходимо резистор *R2* заменить фоторезистором ФСК-2 и подобрать резистор *R3* так, чтобы подаваемое на управляющий электрод тиристора напряжение не открывало его (синхроконтакты *В1* и резистор *R4* не нужны). В лампе-вспышке по схеме рис. 3 необходимо резистор *R4* и синхроконтакты *В1* заменить двумя фоторезисторами ФСК-2, включенными последовательно.

Резистор *R1* (рис. 4 и 5) представляет собой провод из нихрома или константана диаметром 0,5—0,6 мм, длиной 150 м, свернутый в спираль. Его целесообразно расположить в штепсельной вилке, например от электробритвы. Остальные резисторы — МЛТ-0,25. Трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике из феррита М2000НМ типоразмера К10×6×3. Обмотка *I* содержит 5 витков провода ПЭЛШО 0,31, а *II* — 600 витков провода ПЭЛШО 0,1. После намотки трансформатор пропитывают парафином.

Внешний вид лампы-вспышки на тиристоре, питаемой от сети, показан на рис. 4 3-й стр. вкладки. Детали ее смонтированы на монтажной плате из гетинакса размерами 30×60 мм. Вид ее показан на рис. 5 той же вкладки.

В. ЧЕТВЕРИК

Москва



Рис. 1. Универсальная лампа-вспышка.

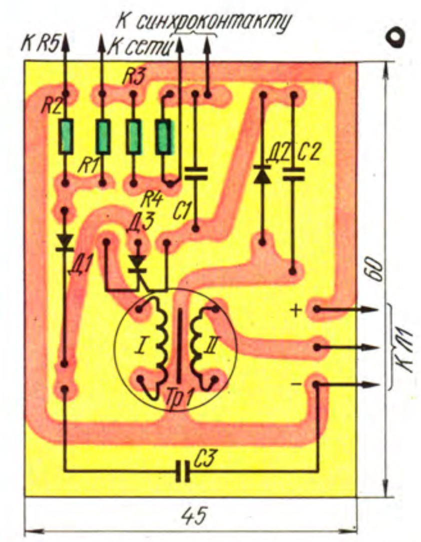


Рис. 3. Печатная плата усовершенствованной лампы-вспышки и схема соединения деталей на ней.

Рис. 5. Вид на монтажную плату лампы-вспышки на тиристоре, питаемой от сети.

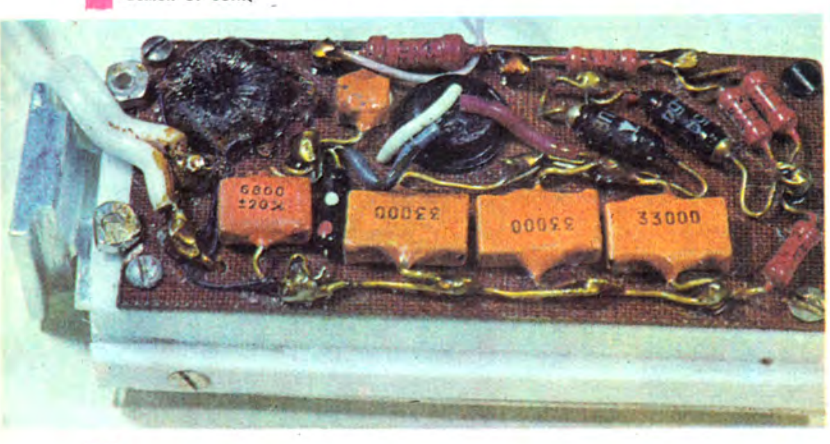
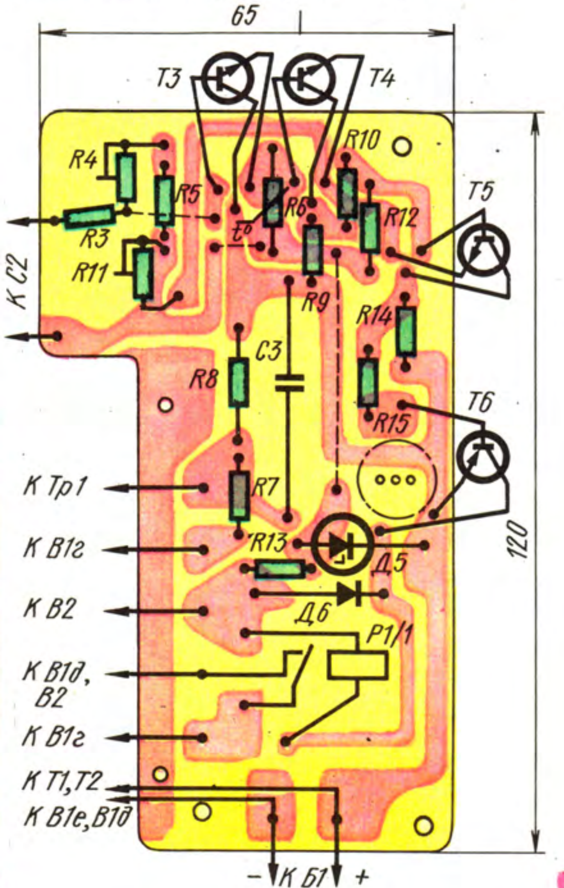
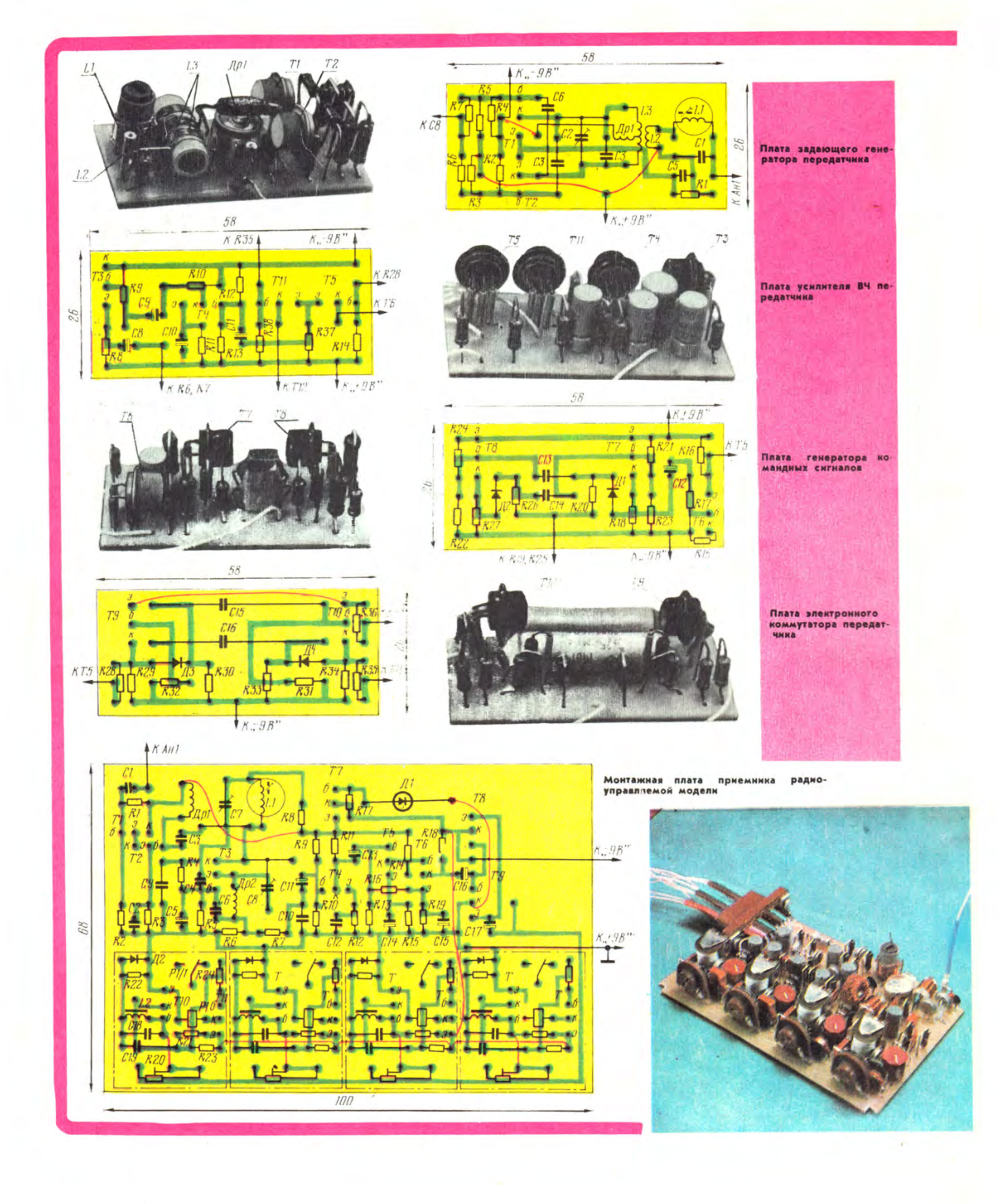


Рис. 4. Внешний вид лампы-вспышки на тиристоре, питаемой от сети.

Рис. 2. Печатная плата блока автоматики универсальной лампы-вспышки со схемой соединения деталей на ней.





Плата задающего генератора передатчика

Плата усилителя ВЧ передатчика

Плата генератора командных сигналов

Плата электронного коммутатора передатчика

Монтажная плата приемника радиоуправляемой модели

АППАРАТУРА РАДИОУПРАВЛЕНИЯ МОДЕЛЯМИ

Н. ПУТЯТИН, А. МАЛАХОВСКИЙ

Конструкция, детали. Внешний вид и конструкция передатчика показаны на рис. 3, а приемника радиоуправляемой модели — на вкладке.

Детали передатчика смонтированы поблочно на пяти печатных платах (см. вкладку) размерами 58×26 мм, выполненных из фольгированного стеклотекстолита. Платы функциональных блоков размещены в футляре с наружными размерами 150×84×62 мм, склеенном из листового полистирола толщиной 1,5 мм. В футляре с задней стороны размещены источники питания и телескопическая антенна длиной 940 мм (от приемника «Спидола») убирающаяся внутрь футляра. На переднюю панель выведены выключатель питания и четыре кнопки управления командными сигналами.

Детали приемника смонтированы на печатной плате (также из фольгированного стеклотекстолита) размерами 100×68 мм, которая заключена в футляр, склеенный из листового органического стекла толщиной 1 мм. В крышке просверлено отверстие диаметром 5 мм, предназначенное для подстройки входного контура *L1C7*. Антенну — отрезок изолированного провода длиной 300 мм — подключают к гнезду одноконтактного разъема, укрепленного на плате. На плате находится также гнездовая часть 15-ти контактного разъема, через которую подведены цепи коммутации электромагнитных реле, питания и выхода усилителя НЧ.

Токонесущие печатные проводники всех монтажных плат вырезаны скальпелем по линейке. Ненужные участки фольги удалены.

В аппаратуре использованы постоянные резисторы УЛМ и МЛТ-0,25, переменные резисторы — СПО, подстроечные резисторы — СП-3б; конденсаторы типов КТ, КД, КЛС, подстроечные конденсаторы — КПК-М; электромагнитные реле — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302).

Транзисторы *T1* и *T2* генератора ВЧ передатчика должны иметь возможно близкие обратные токи коллекторов $I_{к0}$ и коэффициенты усиления по току $B_{ст}$. Выключатель питания *B1* и кнопки *Кн1—Кн4* — микропереключатели типа МП-9.

Все катушки намотаны виток к витку проводом ПЭВ-1 0,5 на полистироловых каркасах диаметром 8 мм (каркасы фильтров ПЧ телевизора «Рубин»). Катушки передатчика (рис. 4) содержат: *L1* — 10 витков (индуктивность без сердечника 0,5 мкГн); *L2* — 4 витка, *L3* — 8 витков (индуктивность около 0,2 мкГн) с отводом от середины (4+4 витка). Катушка *L2* расположена между половинами катушки *L3*. Катушка *L1* имеет подстроечный сердечник СЦР-1 диаметром 6 мм. Катушка *L1* приемника аналогичная катушке *L1* передатчика.

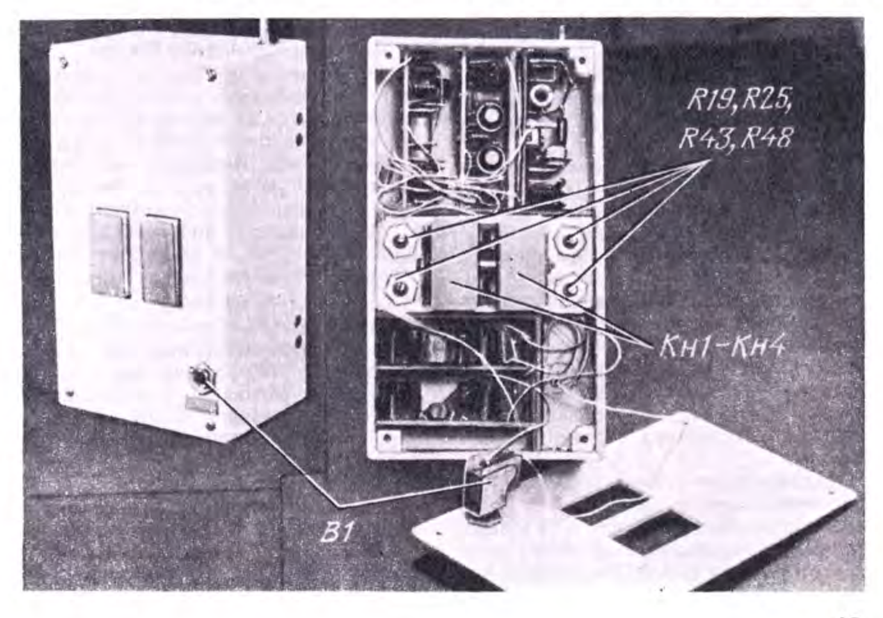
Дроссель *Др1* генератора ВЧ передатчика намотан проводом ПЭВ-1 0,1 на корпусе резистора МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 1 МОм и содержит 200 витков (индуктивность 30—40 мкГн). Дроссели *Др1* и *Др2* приемника намотаны таким же проводом на керамических каркасах диаметром 6 мм. Первый из них содержит 80 витков, второй — 150 витков.

Каждая катушка дешифратора приемника намотана проводом ПЭВ-1 0,1 на четырех ферритовых кольцах 1000НН размерами 7,5×5×1,5 мм, склеенных (клеем БФ-2) торцами в столбик. Катушка, рассчитанная на командный сигнал частотой 2350 Гц, содержит 450 витков, на сигнал частотой 3000 Гц — 415 витков, на сигнал частотой 3700 Гц — 380 витков, на сигнал частотой 4300 Гц — 350 витков.

Налаживание. Предварительно функциональные узлы и блоки аппаратуры желательно смонтировать и наладить на макетной плате или листах картона.

Налаживание задающего генератора передатчика (см. принципиальную схему на рис. 1 предыдущей статьи) начинают с установки общего тока коллекторных цепей транзисторов *T1* и *T2*, равного 30—40 мА. Делают это

Рис. 3



Окончание. Начало см. «Радио» 1975, № 1.

подбором резистора *R1*, следя при этом, чтобы транзисторы не грелись. Если транзисторы греются, то величину тока уменьшают до 20—25 мА или подбирают для генератора новую пару транзисторов.

Настраивать контура *L3C2C3* и антенну можно с помощью самодельного волномера, описанного, например, в «Радио» № 12 за 1968 год или в № 8 за 1970 год. Установив указатель шкалы волномера против деления, соответствующего несущей частоте передатчика (27,12 МГц или в диапазоне 28,0—28,2 МГц), катушку прибора подносят к катушке *L3* контура генератора и подстроечным конденсатором *C2* этого контура добиваются наибольшего отклонения стрелки индикатора волномера.

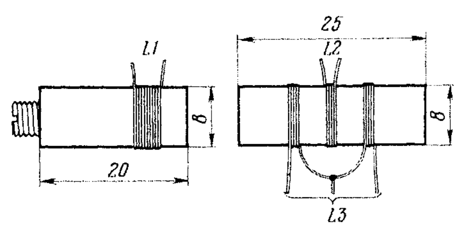


Рис. 4

Затем на ту же частоту сердечником катушки *L1*, а если надо, то и подбором конденсатора *C1*, настраивают антенну. Катушку волномера при этом располагают возле средней части антенны и добиваются наибольшего отклонения стрелки его индикатора. Если при резонансе наблюдается резкое уменьшение тока через индикатор волномера (срыв генерации), то следует несколько увеличить расстояние между катушкой связи *L2* и половинами контурной катушки *L3*, соблюдая симметрию их расположения на каркасе, или уменьшить число витков катушки *L2* и повторить настройку антенны.

При налаживании усилителя на транзисторах *T3* и *T4* на базу транзистора *T3* через бумажный конденсатор емкостью 0,5—1 мкФ подают от звукового генератора сигнал частотой 1000 Гц напряжением 1 В, а к выходу усилителя (параллельно резистору *R8*) подключают ламповый или транзисторный вольтметр переменного тока. Конденсаторы *C8* и *C11* от усилителя отключают. Подбирая резисторы *R9* и *R12*, добиваются наибольшего отклонения стрелки вольтметра.

Налаживание усилителя без приборов производят по наибольшей громкости командного сигнала в головных телефонах, подключенных через конденсатор емкостью 0,5—1 мкФ к выходу усилителя.

Налаживание генераторов командных сигналов (транзисторы *T7*, *T8*, и *T13*, *T14*) заключается в подборе номиналов резисторов и конденсаторов времязадающих цепей *R20C13*, *R26C14* и *R44C18*, *R49C19* для требуемого диапазона частот. Частоты командных сигналов устанавливают по частотомеру подстроечными резисторами *R19*, *R25*, *R43* и *R48*, а окончательно — по срабатыванию реле ячеек дешифратора приемника.

При наличии осциллографа можно проверить равенство полупериодов генерируемого напряжения. Осциллограф поключают между положительной обкладкой конденсатора *C12* (*C17*) и общим плюсовым проводником источника питания.

Коммутатор на транзисторах *T9* и *T10* налаживания не требует, надо лишь подбором конденсаторов *C15* и *C16* установить частоту переключения командных сигналов, около 40 Гц.

Приступая к налаживанию приемника, дешифратор отключают от него. Ток, потребляемый приемником от источника питания не должен превышать 15—20 мА. Причиной завышенного тока может быть только ошибка в монтаже или неисправная деталь.

Затем подключают дешифратор и убеждаются в нормальной работе стабилизатора напряжения (транзистор *T7* и стабилитрон *Д1*). Если детали исправны, то сразу же после включения питания на выходе стабилизатора должно установиться напряжение 6,2—6,8 В (в зависимости от напряжения стабилизации примененного стабилитрона). Далее к правому (по схеме) выводу конденсатора *C17*, предварительно отпаяв его от входа дешифратора, подключают осциллограф и вольтметр переменного тока, а на базу транзистора *T4*, отключив от нее конденсатор *C11*, через бумажный конденсатор емкостью 0,5—1 мкФ подают от звукового генератора сигнал частотой 1000 Гц и напряжением 1 мВ. Подбором резисторов *R9* и *R16* (которые на это время можно заменить переменными) добиваются показаний вольтметра в пределах 2,8—3,2 В, а на экране осциллографа — симметричного ограничения амплитуды сигнала.

Усилитель ВЧ (транзисторы *T1* и *T2*) и сверхрегенеративный каскад (транзистор *T3*) лучше всего налаживать по сигналам передатчика, с которым приемник будет работать. Передатчик с антенной устанавливают на расстоянии 10—15 м от приемника. К выходу усилителя НЧ приемника подключают осциллограф, вольтметр переменного тока и высокоомные головные телефоны. Включают питание приемника и, подбором резистора *R4* в базовой цепи транзистора *T3*, добиваются появления свистящего звука в телефонах, переходящего в «суперный» шум. При этом на экране осциллографа должна быть видна сплошная полоса шума, а вольтметр показывать напряжение порядка 3 В. Затем включают питание передатчика, сердечником катушки *L1* и конденсатором *C7* настраивают контур сверхгенератора на несущую частоту передатчика, после чего, подбором сопротивления резистора *R1* и емкости конденсатора *C8* добиваются максимального уровня сигнала на выходе усилителя НЧ приемника.

При точной настройке на несущую передатчика вольтметр, подключенный к выходу усилителя НЧ приемника, должен показывать напряжение 2,8—3,2 В, а на экране осциллографа четко видна модуляция несущей. Хаотические шумовые выбросы должны быть минимальными. О точной настройке приемника судят по максимальной амплитуде импульсов на экране осциллографа. Измерять напряжение на выходе усилителя НЧ не следует, так как вольтметр фиксирует суммарное напряжение шумов и полезного сигнала.

Дешифратор налаживают в таком порядке. В точку соединения подстроечных резисторов всех ячеек дешифратора подают от звукового генератора сигналы частотой 2000—4500 Гц напряжением 2,2—2,5 В. Сопротивления подстрочных резисторов ячеек устанавливают максимальными. К контактам реле подключают последовательно соединенные лампочки накаливания от карманного фонаря и батареи 3336Л. Изменяя частоту сигнала звукового генератора, проверяют срабатывание всех реле. Моменты срабатывания определяют по началу свечения лампочек. Контуры ячеек дешифратора настраивают на соответствующие им частоты подбором входящих в них конденсаторов, а если надо, то и изменением числа витков катушек.

Затем восстанавливают соединение входа дешифратора с конденсатором *C17*, подают командные сигналы передатчика и подстроечными резисторами *R19*, *R25*, *R43* и *R49* его генераторов НЧ добиваются надежного срабатывания реле всех ячеек дешифратора приемника. Одновременно контур *L1C7* приемника подстраивают на несущую частоту передатчика и подбором сопротивлений подстроечных резисторов ячеек дешифратора устанавливают полосу пропускания их контуров в пределах 200—300 Гц.

Окончательную проверку работы и подстройку комплекта производят после установки приемника на модели на расстоянии 100—150 м от передатчика.

ЭЛЕКТРОННЫЙ СТЕТОСКОП

Ю. ПРОКОПЦЕВ

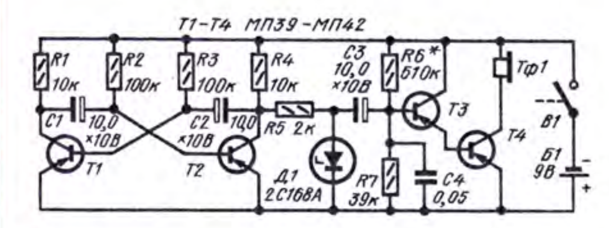


Рис. 1

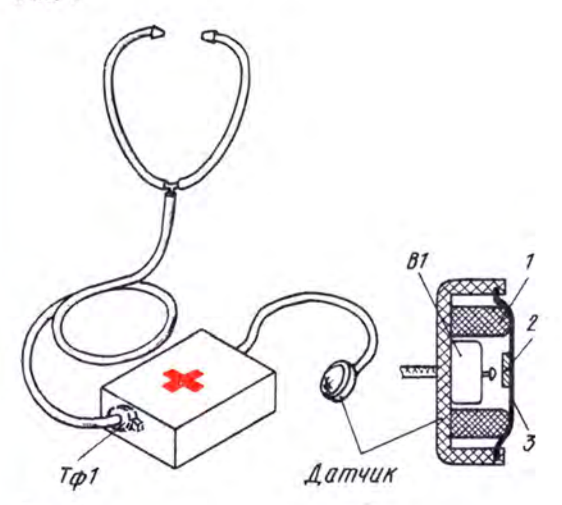
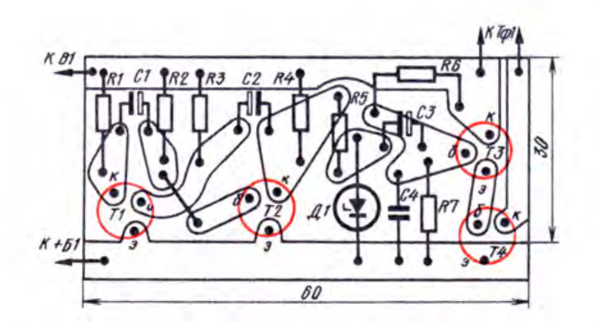


Рис. 2

Рис. 3



Хотя медицина и располагает множеством современных измерительных, диагностических и лечебных приборов, в играх малышей «в больницу» инструментом для выслушивания «пациентов»-кукол остается «докторская трубка» — стетоскоп. А ведь для малышей юный радиолюбитель может сделать и подарить электронную игрушку, имитирующую звуки ударов пульса и дыхания «пациента». Игра станет увлекательней.

Игрушка (рис. 1) содержит симметричный мультивибратор, собранный на транзисторах *Т1* и *Т2*, генератор шума на стабилитроне *Д1* и усилитель низкой частоты на транзисторах *Т3* и *Т4*. Нагрузкой усилителя служит электромагнитный телефон *Тф1*. Включение питания происходит выключателем (*В1*), вмонтированным в датчик, прикладываемый к кукле. При этом мультивибратор начинает генерировать колебания частотой, близкой к частоте пульса человека. В те моменты времени, когда транзистор *Т2* мультивибратора закрывается, отрицательное напряжение на его коллекторе, почти равное напряжению источника питания, через резистор *R5* прикладывается к стабилитрону *Д1*. При этом стабилитрон становится источником колебаний широкого спектра частот, создающих эффект шума, которые усиливаются транзисторами *Т3* и *Т4*. Каждый импульс мультивибратора воспроизводится телефоном *Тф1* как звук, напоминающий биения пульса, а генерация стабилитрона — как звук с падающей интенсивностью, похожий на выдох.

В игрушке можно использовать любые низкочастотные маломощные транзисторы (МП39—МП42), резисторы и конденсаторы. Телефон *Тф1* — малогабаритный ушной телефон ТМ-2М. Источником питания служит батарея «Крона» или две батареи 3336Л, соединенные последовательно.

Внешний вид «экектронного стетоскопа» и конструкция датчика показаны на рис. 2, а монтажная плата, выполненная печатным методом из фольгированного гетинакса, и схема соединения деталей на ней — на рис. 3. Монтажная плата, батарея питания и телефон размещены внутри фанерного ящичка. Ушные вкладыши соединены с телефоном через тройник и отрезки поливинилхлоридной трубки, выполняющие роль звуководов*.

Датчик представляет собой круглую коробку диаметром 25—30 мм, внутри которой жестко укреплен концевой микровыключатель (*В1*) типа МП-9 (или кнопка). Коробку прикрывает несколько выступающая вперед резиновая мембрана *3* с толкателем *2*, упирающаяся на поролоновое кольцо *1*. Если датчик прижать к телу «пациента», то толкатель надавит на выключатель и включит питание игрушки.

Налаживание игрушки сводится в основном к подбору резистора *R6*, устанавливая им ток, потребляемый от батареи, в пределах 6—8 мА. Частоту, тембр и силу звуков, имитирующих пульс и дыхание, можно регулировать изменением емкостей конденсаторов *C1*, *C2*, *C3* и сопротивления резистора *R5*.

---

* Описание такой конструкции звуковода к телефону ТМ-2М см. в «Радио», 1974, № 3, стр. 43.

ПОИСК ВЕДУТ МОЛОДЫЕ

В августе минувшего года Магнитогорск гостеприимно встречал делегатов слета юных рационализаторов и конструкторов по радиотехнике, автоматике и телемеханике. Это четвертый Всероссийский слет, проводимый Министерством просвещения РСФСР и Центральным советом Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов. Посвящался он 50-летию присвоения пионерской организации и комсомолу имени В. И. Ленина.

Невольно вспоминаю первый, учредительный слет, состоявшийся в 1966 году. Тогда в Москву съехались немногим более сотни юных техников-рационализаторов. На импровизированную выставку слета, проходившую в павильоне «Юные техники» ВДНХ СССР, приехал министр просвещения М. А. Прокофьев. Встреча с ребятами и их работы — приборы, электронные устройства, различные приспособления оказались столь интересными, что министр, вместо предполагаемых пятнадцати-двадцати минут, пробыл на выставке почти два часа. Уезжая, он обещал ребятам всячески поддерживать их в этом интересном деле.



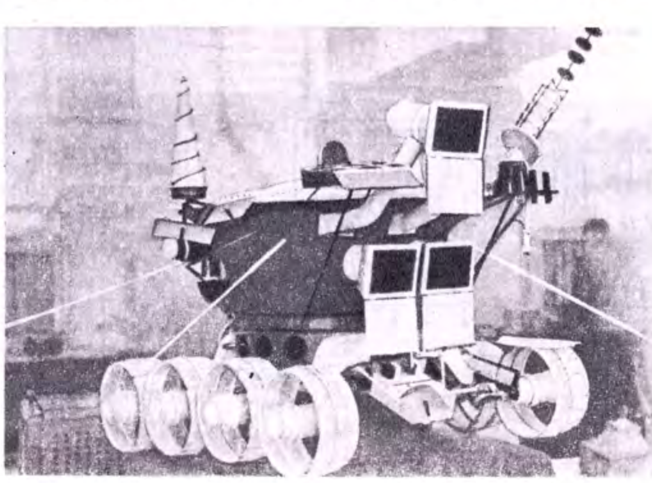
На слет в город легендарной Магнитки приехало 420 делегатов от 50 областей, краев и автономных республик Российской Федерации, городов Москвы и Ленинграда. На груди у многих ребят — значки ВОИР. Для показа 320 коллективных и индивидуальных работ, привезенных на слет, плакатов и таблиц, рассказывающих о технических поисках и находках юных, потребовался огромный спортивный зал Дворца пионеров и школьников — штаба слета. Здесь, на выставке, в течение недели и проходила основная работа участников слета: демонстрация своих устройств и знакомство с экспонатами товарищей, обмен схемами, опытом конструирования, адресами.

Интересно, даже азартно, проходила защита проектов и конструкций, предусмотренная программой слета. Один за другим ребята докладывали слету об идеях проектов, технических путях решения поставленных задач, достигнутых результатах. И никаких «шпаргалок»: в руках докладчика только конструкция, а на доске — чертеж, принципиальная электрическая или функциональная схема. Жюри выставки дало высокую оценку этой части программы слета.

На выставке преобладали радиотехнические устройства: усилители, измерительные приборы, приемо-передающая и радиоспортивная аппаратура, электронные приборы и автоматы для народного хозяйства, радиоуправляемые модели, учебно-демонстрационные пособия для школ, играющие автоматы и аттракционы. И в каждом экспонате обязательно есть что-то «свое», внесенное технической смекалкой конструктора, подсказанное наблюдением, экспериментом. Вот несколько примеров.

Юные техники-рационализаторы Травниковской сельской школы Челябинской области привезли на слет модель трактора ДТ-75 с прицепными орудиями. Но суть не в отлично выполненной копии машины и ее маневренности, а в управлении ею. В ней все соединительные механизмы, коробка перемены передач заменены электромагнитными муфтами, включаемыми кнопками с пульта управления. И никаких рычагов или педалей. Виктор Лоскутов, Вячеслав и два Александра Беловых и Рафаил Мингалеев, создавшие эту модель под руководством учителя В. М. Безнина, уверены, что такая система управления машинами и механизмами может найти практическое применение.

Еще в 1966 году в Константиновской средней школе № 3, что находится в Тутаевском районе Ярославской области, создана ячейка ВОИР. Ее организаторы — учитель Г. В. Столяр и инженер П. П. Чаркин, шефы — БРИЗ и первичная организация ВОИР опытно-промышленного нефтемаслозавода им. Д. И. Менделеева. Сейчас на счету школьной ячейки не менее ста рационализаторских предложений, технических разработок. Некоторые из них, на-



Радиоуправляемые модели юных техников школы-интерната № 2 г. Чапаевска Куйбышевской области демонстрирует Надя Соловых

пример, фотоэлектронный счетчик-дозатор инкубационных цыплят внедрен в производство на Тутаевской птицефабрике имени 50-летия СССР. Другие, как то автомат включения и выключения уличного освещения, фотоэлектронный прибор для оценки прозрачности масел, прибор для быстрого определения содержания влаги в нефтепродуктах, автомат для перемешивания нефтепродуктов — нашли практическое применение на заводе. Бóльшая же часть приборов используется непосредственно в школе. Это демонстрационные устройства по курсу электро- и радиотехники, электронные звонки и метрономы, различные реле-автоматы, электронные репетиторы, приспособления для радиомонтажных работ, измерительные приборы.

Оргкомитет слета высоко оценил творческие успехи константиновских ребят. Их работы отмечены призами, а школьная организация ВОИР награждена почетной грамотой Центрального совета ВОИР.

Высокую оценку получило учебное пособие «Рефлекс», сконструированное радиолюбителями Северо-Осетинской республиканской станции юных техников Батразом Катаевым, Сергеем Турченко и Светланой Вервиной (руководитель Г. И. Веревин). Пособие, имитирующее работу органов живого организма, представляет собой стенд-плакат с изображением головы собаки (см. фóто на 4-й стр. обложки). Если к языку «собаки» (двум иглообразным контактам) поднести пищу в виде кусочка мяса — из фистулы подчелюстной железы «животного» выделится слюна. От сильного источника света лампочка, подсвечивающая глаз модели, гаснет — «животное» жмурится. Эти эффекты иллюстрируют проявление «животным» пищевого и зрительного безусловных рефлексов. Если несколько раз подряд одновременно подносить пищу и освещать глаз модели, то создается эффект выработки условного рефлекса на свет — при освещении выделяется слюна. Он сохраняется две-три минуты, а затем пропадает.

*

Конструкцию приемника для «охоты на лис» защищает Саша Дуранин, член кружка радиолюбителей Ярославской областной станции юных техников.

*



Условный рефлекс на свет может быть заторможен звуком свистка. Тогда даже при очень сильном освещении слюновыделение не происходит. Если, однако, одновременно свистеть и освещать модель, то иллюстрируется условный рефлекс на звук: при свистке, как и от света, глаз «закрывается». И все это в динамике.

«Начинка» этого интересного пособия — электронная. Передачу информации от рецепторов к центрам головного мозга и команд мозга органам животного, а также распространение импульсов возбуждения различными центрами головного мозга имитируют «бегущие огни» вдоль соответствующих нервов, управляемые электронным переключателем. А роль органов чувств и памяти модели выполняют звуковое реле, фотореле, реле времени, транзисторные усилители.

Еще один пример. В составе делегации от Куйбышевской области были радиоконструкторы восьмилетней школы-интерната № 2 Чапаевска. В школьный кружок, руководимый учителем С. И. Шубениным, тянутся учащиеся, начиная с четвертого класса. Каждому находится увлекательное дело.

Главное направление в деятельности кружка — это конструирование аппаратуры радиоуправления моделями. Причем для канала связи ребята используют мало освоенный участок частот любительского диапазона — 144 МГц. Радиолюбители привезли на слет три модели, оснащенные такой аппаратурой. Одна из них — модель космической станции «Марс-1». Ее продемонстрировала конструктор Надя Соловых. Модель четко выполняла все пять команд УКВ передатчика. Аналогичная аппаратура установлена на моделях «Луноход-2» и автомобиля «Жигули».

Опыт юных радиолюбителей по освоению диапазона 144 МГц для телеуправления заслуживает внимания и распространения.

В рапортах многих делегаций есть цифры, характеризующие экономический эффект рационализаторских предложений юных техников. Главное же, однако, не в этом. Технические находки и их реализация формируют творческое мышление, расширяют технический кругозор, создают условия для осознанного выбора будущей профессии. На слете зачатки этих качеств наблюдались у всех его участников. И это замечательно!

В. БОРИСОВ

ОБМЕН ОПЫТОМ

Увеличение срока службы батареи 7Д-01

Основной причиной выхода из строя малогабаритных аккумуляторных батарей 7Д-01 является высыхание электролита вследствие нарушения герметизации аккумуляторных элементов. Вместе с тем нарушение герметичности приводит к выделению солей, перекрывающих изоляцию между элементами, что увеличивает их саморазряд и сокращает срок службы батареи.

Срок службы батареи можно существенно продлить, если залить всю батарею эпоксидным клеем. С этой целью разбирают корпус батареи, вынимают ее из пластмассового стаканчика, каждый аккумуляторный элемент в отдельности, очищают от соли, протирают смоченной в ацетоне ватой и высушивают при комнатной температуре в течение часа.

Эпоксидный клей (смесь смолы и отвердителя) приготовляют непосредственно перед заливкой батареи. Стаканчик наполняют эпоксидным клеем примерно на одну треть и опускают в него аккумуляторную батарею настолько медленно, чтобы клей успел проникнуть в пространство между элементами. Если приготовленный клей слишком вязкий, то его нужно сначала нагреть до 50—70° С. Остатки вытекшего клея удаляют тряпочкой, смоченной в спирте, после чего верхнее донышко на время затвердевания клея фиксируют нитками.

Перед заливкой эпоксидным клеем аккумуляторную батарею рекомендуется зарядить.

И. ПИСАРЕНКО

Москва

РАДИАТОРЫ ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Весьма эффективным теплоотводом для полупроводниковых приборов является штыревой радиатор. Для его изготовления требуются листовой дюралюминий толщиной 4—6 мм и алюминиевая проволока диаметром 3—5 мм.

На поверхности предварительно обработанной пластины радиатора, соответствующих размеров, намечают и кернят места отверстий под штыри, выводы транзисторов (или диодов) и крепежные винты. Расстояние между рядами точек под штыри и между соседними точками в ряду должно быть равно двум — двум с половиной диаметрам применяемой алюминиевой проволоки. В намеченных точках сверлят отверстия, причем диаметр отверстий под штыри должен быть таким, чтобы проволока входила в них с возможно меньшим зазором. С обратной стороны пластины отверстия под штыри зенкуют на глубину 1—1,5 мм.

Из стального стержня длиной 80—100 мм и диаметром 8—10 мм изготавливают оправку, для чего в торце стержня сверлят отверстие диаметром на 0,1 мм больше диаметра проволоки. Глубина отверстия должна быть равна выбранной высоте будущих штырей радиатора. Отверстие в стержне-оправке обрабатывают мелкозернистой наждачной бумагой.

Затем нарезают требуемое количество заготовок штырей. Для этого кусок проволоки вставляют в отверстие оправки и откусывают боковыми кусачками так, чтобы длина выступающего из оправки конца была на 1—1,5 мм больше толщины пластины.

Оправку зажимают в тиски отверстием вверх, в отверстие вводят заготовку штыря, на выступающий конец которого надевают пластину лицевой стороной, и расклепывают его легкими ударами молотка, стараясь заполнить раззенкованное углубление. Таким образом устанавливают все штыри.

В. КОРНЕЕВ
г. Ногинск

* * *

В журнале «Радио» № 7 за 1973 год на стр. 27 приведено описание радиаторов для маломощных диодов и транзисторов в виде круглой спирали из медной проволоки.

Недостатками такого радиатора являются малая площадь теплового контакта с корпусом охлаждаемого прибора и неудовлетворительная фиксация радиатора на корпусе.

Эффективность этих радиаторов можно значительно повысить, если спираль навивать на стержень не круглого, а прямоугольного сечения.

А. ПОНОМАРЕНКО
г. Киев

* * *

Применение в радиоэлектронных устройствах полупроводниковых приборов средней и большой мощности требует использования для их охлаждения радиаторов со значительной площадью теплового рассеяния. Радиаторы в виде гладких пластин в этом случае должны иметь довольно большие размеры, а изготовление в любительских условиях ребристых и штыревых радиаторов трудоемко.

Нами разработана простая конструкция малогабаритного радиатора для мощных транзисторов, эффективность которого повышена тем, что тепло отводится от корпуса прибора в двух зонах. В качестве примера на рис. 1 показан вид радиатора для транзистора П214, а на рис. 2 — конструкция нижней *1* и верхней *2* пластин. Пластины изготовляют из листового дюралюминия, меди или латуни толщиной 4—5 мм. Диаметр отверстия под транзистор в верхней пластине должен быть таким, чтобы она плотно надевалась на очищенный от краски корпус транзистора.

Рис. 1

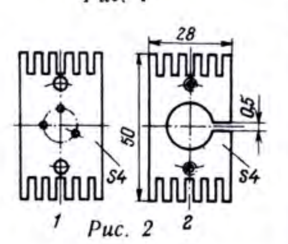


Рис. 2

Следует стремиться к тому, чтобы контакт между опорной плоскостью транзистора и нижней пластиной был возможно более плотным, а площадь контактирующей поверхности — наибольшей. Для этого соприкасающиеся поверхности шлифуют и перед сборкой покрывают тонким слоем специальной невысыхающей силиконовой смазки, а диаметр отверстий под выводы транзистора в нижней пластине выбирают возможно меньшим.

Радиатор можно устанавливать на плату как вертикально, так и горизонтально. Как показали испытания, радиатор, описанной конструкции с пластинами размером 60×40×4 мм способен в нормальных условиях рассеивать до 20 Вт тепловой мощности.

Инж. В. ОРЛОВ, инж. А. МАМЕДОВ
г. Кировабад

* * *

При конструировании радиолюбительской аппаратуры иногда возникает потребность в диодах, рассчитанных на выпрямленный ток 0,5—1,5 А. На такой ток наша промышленность выпускает диоды КД202, но они мало распространены. Вместо этих диодов могут быть использованы широко распространенные диоды серий Д7 и Д226, установленные на теплоотводящие пластины.

В журнале «Радио» № 1 за 1974 год на стр. 51 предлагается припаивать к донышку диода медную пластину. Такой способ установки диода на радиатор иногда приводит к перегреву кристалла и увеличению обратного тока диода.

Мы предлагаем крепить диод с помощью накидного фланца, аналогично креплению транзистора на радиатор. Катодный вывод диода откусывают боковыми кусачками у самого основания и тщательно зачищают донышко на мелкой шкурке до получения чистой, ровной поверхности. Если необходимо оставить катодный вывод, надфилем аккуратно опиливают бортик (ободок) диода заподлицо с донышком, в центре пластины сверлят отверстие под вывод и ацетоном снимают лак с донышка.

Инж. В. АЛЕКСЕЕВ, инж. М. ЗАХАРЧЕНКО
Москва

* * *

Пластинчатый малогабаритный радиатор для мощных транзисторов можно изготовить из листового алюминия или мягкого дюралюминия толщиной 1—1,5 мм. Собранный из 10 пластин размером 50×50 мм, радиатор имеет эффективную площадь рассеяния около 300 см². Вид радиатора приведен на рис. 1.

Для изготовления радиатора нарезают необходимое число пластин (размеры пластин выбирают с небольшим припуском на последующую обработку). Пла-



Рис. 1

стины тщательно правят, для чего их поочередно кладут между двух гладких массивных стальных плит и сильно сжимают в тисках или ударяют несколько раз тяжелым молотком. Затем размечают одну из пластин в соответствии с рис. 2 (размеры приведены для радиатора под транзисторы П213—П217), собирают пла-

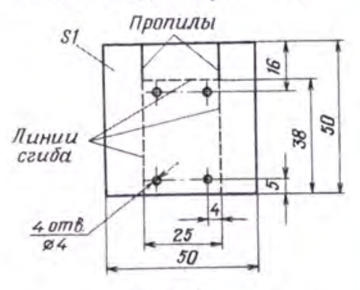


Рис. 2

стины в пакет и, зажав его в тисках, сверлят четыре отверстия под заклепки. В качестве заклепок можно использовать алюминиевую проволоку диаметром 5 мм.

После склепки пакет пластин еще раз правят в тисках, обрабатывают по периметру, ножовкой делают пропилы, сверлят отверстия под крепежные винты и выводы транзистора, нарезают резьбу. Наконец, согласно разметке отгибают боковые лепестки радиатора и снимают заусенцы с кромок лепестков.

Для установки радиатора на плате снизу (по рис. 1) в его торце сделаны два резьбовых отверстия М3 глубиной около 10 мм.

В. КОЖЕВНИКОВ

г. Степногорск

СВЧ и безопасность человека

Исследование влияния различных радиоизлучений, особенно на СВЧ, на живые организмы и, в частности, на человека, весьма актуально. Изучением этой проблемы занимаются в ряде научных учреждений как в нашей стране, так и за рубежом. Сравнительно недавно увидела свет монография Б. Минина[1], посвященная вопросам нормирования сверхвысокочастотных излучений и защите от них. В книге изложены основные принципы обеспечения безопасности людей, работающих под воздействием мощных электромагнитных излучений, приведены сведения, позволяющие рассчитывать и измерять поля антенн и излучения внутри помещений, возникающие при работе средств связи, радиовещания, радиолокации, радионавигации и других источников достаточно сильных радиополей.

Кроме этого, в монографии достаточно полно освещен вопрос биологического действия СВЧ излучения, а также рассмотрены вопросы теории и практики нормирования радиоизлучения. Достаточно подробно рассмотрены и практические аспекты защиты от вредного воздействия электромагнитных полей СВЧ.

В рецензируемой книге можно выделить как бы три основных раздела. В первом из них достаточно полно ракрыты условия, в которых человек оказывается под воздействием высокочастотной электромагнитной энергии как естественного, так и искусственного происхождения. Второй раздел посвящен описанию формы и степени влияния этого воздействия. Оба первых раздела являются своеобразным введением к основному, третьему, где рассмотрены инженерные решения нормирования, контроля и защиты от избыточного действия радиоволн.

Разработанный ретроспективный метод расчета поля, основанный на открытых автором интересных общих особенностях формирования радиополя антенн, позволяет успешно решать вопросы радиопрогноза, что значительно облегчается с помощью вертикальной диаграммы излучения, предложенной Б. Мининым.

Как итог всем предыдущим рассуждениям, в последней части книги приводится материал, посвященный предлагаемым автором конкретным мероприятиям по защите от вредного воздействия СВЧ полей. Удачная классификация таких мероприятий позволила автору четко разграничить средства защиты, что облегчает их выбор и практическое применение. Заслуживает внимания и попытка оценки проводимых мероприятий с точки зрения их технико-экономической эффективности.

Характерная особенность книги — широта охвата затронутой проблемы. Особенно ценным является наличие конкретных результатов исследований, доведенных до примеров практической реализации. Следует отметить и некоторую смелость и, пожалуй, оправданность введения новых терминов и определений («ретроспективный метод», «вертикальная диаграмма направленности» и т. п.).

Большая часть авторских работ, описанных в книге, защищена авторскими свидетельствами, демонстрировалась на радиовыставках, на ВДНХ и была отмечена медалями и призами.

Результатом работы автора в области радиометрии явилось создание малогабаритной аппаратуры удобной в эксплуатации при точной оценке поля, даже вблизи антенн. Особенно удобными оказались малогабаритные малоинерционные измерители поля со специально разработанной антенной-зондом и дозиметры радиоизлучений на ртутном капиллярном кулометре, работающие без источника питания.

В книге фактически подведены итоги целого этапа развития техники радиозащиты от СВЧ, при этом автором широко использованы литературные источники (более 200) и результаты собственных исследований и исследований, проведенных совместно с рядом других специалистов (В. С. Блументаль, Р. А. Валитов, М. М. Левин, П. Н. Чумак, М. П. Троянский и др.).

В заключение следует отметить, что благодаря простоте и доступности изложения и большому практическому материалу, книга будет полезна не только узкому кругу специалистов, но и всем практическим работникам, деятельность которых связана с присутствием СВЧ излучений.

Э. БОРНОВОЛОКОВ

[1] Б. А. Минин, СВЧ и безопасность человека, «Советское радио», 1974 г.

Призеры конкурса «Радио» — 50 лет»

Hi-Fi СТЕРЕОУСИЛИТЕЛЬ

Инж. Н. ЗЫКОВ

Конструкция, детали и налаживание

Все узлы стереофонического усилителя смонтированы на пяти печатных платах. Каждая плата представляет собой конструктивно законченный функциональный блок, содержащий все необходимые элементы управления и настройки и обеспечивающий налаживание и регулировку каждой платы в автономном режиме. После окончательной сборки и монтажа усилителя дополнительных регулировок и налаживания не требуется, если не считать проверку правильности выполнения межплатных соединений.

Коммутатор входов собран на печатной плате, показанной на рис. 1 (см. 3-ю страницу обложки). В нем применены кнопочные переключатели П2К, постоянные резисторы МЛТ-0,25 и унифицированные разъемы СГ5 и СГ3.

Печатная плата предварительного усилителя показана на рис. 2 обложки. В усилителе используются постоянные резисторы МЛТ или МТ. Переменные резисторы *R11*, *R14*, *R32* и *R35* с кривой изменения сопротивления типа А, а *R17* и *R38* типа В. Возможна замена переменных резисторов *R17* и *R38* на регуляторы типа А, если номинальное сопротивление этих резисторов увеличить с 22 до 100—150 кОм. Регулирование громкости будет достаточно плавным, за исключением, пожалуй, самого начального участка, где возможен небольшой скачок уровня громкости.

Продолжение. Начало см. «Радио», 1975, № 1.

Все электролитические конденсаторы К50-6. Конденсаторы *C1*, *C12*, *C3*, *C14*, *C10*, *C21*, *C11*, *C22* желательно выбирать с рабочим напряжением 50 В. Остальные конденсаторы керамические КМ-4 или КМ-5.

Транзисторы КТ342Б можно заменить транзисторами КТ312В, КТ315Б или КТ315Г, КТ306Г и КТ316Д, статический коэффициент $B_{ст}$ которых более 100, однако такая замена на 2—4 дБ увеличит уровень шума на выходе усилителя. Следует также учесть, что цоколевка транзисторов КТ315, КТ306 и КТ316 отличается от цоколевки транзистора КТ342.

Налаживание предварительного усилителя состоит в проверке рабочих режимов транзисторных каскадов с помощью любого вольтметра с входным сопротивлением не менее 10—20 кОм/В (коллекторное напряжение транзисторов *T1*, *T5* можно измерить только ламповым вольтметром). Рабочие режимы транзисторных каскадов по постоянному току не должны отличаться более чем на ±20% от указанных на принципиальной схеме, в противном случае следует подобрать сопротивления резисторов *R3*, *R24*, *R15*, *R36*, *R18*, *R39*.

Печатная плата оконечного усилителя показана на рис. 3 обложки. В целях удобства налаживания и ремонта усилителя на печатной плате установлены и радиаторы транзисторов оконечного каскада *T6*, *T7*, а также кронштейн для крепления выходного конденсатора *C5*. Поверхность охлаждения радиаторов около 100 см².

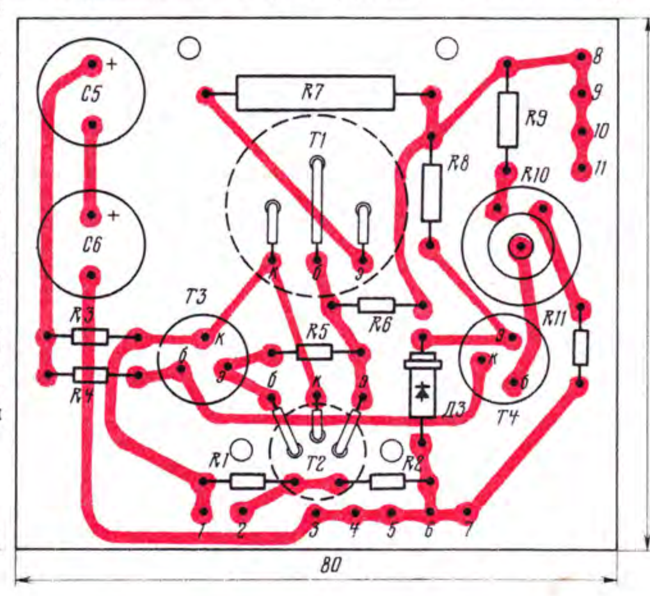
Транзисторы оконечного каскада *T6*, *T7* должны иметь статический коэффициент усиления по току $B_{ст}$ более 30. Вместо транзисторов КТ803А можно использовать транзисторы КТ903Б, КТ802А, КТ805, КТ808.

Все постоянные резисторы оконечного усилителя МЛТ или МТ мощностью 0,25 Вт. Исключение составляют резисторы *R17* и *R20*, мощность рассеяния которых должна быть равна 1 и 4 Вт соответственно. В данном усилителе резистор *R20* состоит из двух параллельно включенных резисторов сопротивлением 5 Ом и мощностью 2 Вт каждый. При отсутствии фабричных резисторов *R17* и *R20* можно использовать самодельные проволочные резисторы. Переменный резистор *R10* — СПО.

Все электролитические конденсаторы, за исключением *C5*, К50-6. Конденсатор *C5* — К50-3Б. При правильном монтаже рабочие режимы оконечного усилителя устанавливаются автоматически в пределах ±10% от значений указанных на схеме.

Налаживание усилителя состоит в установке с помощью переменного резистора *R10*, начального тока через оконечные транзисторы *T6*, *T7* в пределах 30—35 мА.

Печатная плата стабилизатора показана на рисунке в тексте. Она крепится на радиаторе, с поверхностью охлаждения 150 см². Постоянные резисторы стабилизатора, за исключением *R7*, *R8*, *R9* — МЛТ-0,25. Резисторы *R8* и *R9* — МЛТ-1, резистор *R7* — проволочный, мощностью 2 Вт. Конденсаторы *C1*—*C4* К50-3б, остальные К50-6. Стабилитрон *Д5* может быть заменен на любой другой, имеющий напряжение стабилизации в пределах 10—15 В.



В усилителе используется унифицированный силовой трансформатор ТА124—127. При самостоятельном изготовлении трансформатор можно выполнить на сердечнике ШЛ20×32. Сетевая обмотка должна содержать 820 витков провода ПЭЛ 0,5 и 580 витков провода ПЭЛ 0,35, а понижающая 360 витков провода ПЭЛ 0,71.

О ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ

А. КЛЕЙМЕНОВ

При разработке, повторении и налаживании радиоэлектронных устройств возникает вопрос о выборе типов транзисторов и возможной их замене. Разнообразие транзисторов, сведения о которых опубликованы в различных справочниках, и фактическое их наличие у радиолюбителей в значительной степени затрудняют выбор оптимального варианта.

В настоящее время при расчете различных устройств используется свыше 300 параметров транзисторов. Такое обилие параметров и, особенно, их зависимость от внешних условий, напряжений и токов вызывают дополнительные трудности при замене одних типов транзисторов другими и выборе наивыгоднейшего режима их работы.

Замена транзистора должна производиться прежде всего с учетом назначения каскада, блока или узла радиоэлектронного устройства. Необходимо также знать выходную мощность блока (каскада), величину и характер нагрузки транзистора, выходные характеристики источника сигнала, частотный и температурный диапазоны работы устройства и т. п. Замена будет произведена успешно, если радиолюбитель знает принципы работы транзистора, значение каждого его параметра, а также как они изменяются в зависимости от режима, температуры и т. д.

Для оценки взаимозаменяемости транзисторов следует руководствоваться данными параметров, приведенными в официальных источниках. Использование других источников усложнит работу по замене приборов или затруднит выбор аналога. Следует помнить, что в справочниках даны параметры, которые измерены в режимах, позволяющих оценить качество транзисторов на заводах-изготовителях, то есть гарантируемые ими значения. Рабочий же режим работы полупроводниковых приборов в конкретном устройстве может отличаться от режима, указанного в справочниках.

Одно из необходимых условий, которое следует учитывать при замене транзисторов — температурный режим их работы и мощность рассеивания на коллекторе. Превышать указанную в справочных данных предельно-допустимую мощность рассеивания и температуру переходов или корпуса не рекомендуется. Поэтому кремниевые транзисторы, работающие при повышенных мощностях и температурах, не следует заменять германиевыми. И дело не только в том, что для германиевых транзисторов оптимальной является температура до 40, а допустимая до 70° С. Кремниевые транзисторы при температурах порядка 100—120° С могут работать при более высоких напряжениях, а обратный ток коллектора $I_{к0}$ у них, по крайней мере, на два порядка меньше, чем у германиевых. Однако усиление у кремниевых транзисторов более резко падает при низких температурах и малых токах.

К числу основных параметров, по которым оценивается возможность замены, следует отнести и коэффициент усиления транзисторов (β или $B_{ст}$), максимальные напряжения на коллекторном переходе $U_{кб.макс}$,

Мощность транзисторов	Назначение транзисторов: Усилительные и генераторные	Назначение транзисторов: Импульсные и переключающие
	Низкочастотные	
Малая	ГТ108А—ГТ108Г, ГТ109А—ГТ109И, ГТ115А—ГТ115Д, КТ201А—КТ201Д, МП35, МП36А, МП37—МП37Б, МП38, МП38А, МП39, МП39Б, МП40, МП40А, МП41, МП41А, МП111—МП111Б, МП112, МП113, МП113А, МП114, МП115, МП116	КТ117А—КТ117Г, КТ118А—КТ118Г, КТ119А, КТ119Б, КТ120—КТ120В, КТ201А—КТ201Д, МП35, МП36А, МП37А, МП37Б, МП38, МП42—МП42Б, П29, П29А П30
	Высокочастотные и сверхвысокочастотные	
Малая	ГТ305А—ГТ305В, ГТ308А—ГТ308В, ГТ309А—ГТ309Е, ГТ310А—ГТ310Е, ГТ311Е—ГТ311И, ГТ313А, ГТ313Б, ГТ320А—ГТ320В, ГТ321А—ГТ321Е, ГТ322А—ГТ322Е, ГТ323А—ГТ323В, ГТ328, ГТ329А—ГТ329В, ГТ330Д—ГТ330Ж, КТ301А—КТ301Ж, КТ306В—КТ306Д, КТ312А—КТ312В, КТ315А—КТ315Е, КТ325А—КТ325Д, КТ326А, КТ326Б, КТ337А—КТ337В, КТ339А—КТ339Д, КТ345А—КТ345В, КТ347А—КТ347В, КТ350, КТ363Б,.КТ365А	ГТ308А—ГТ308В, ГТ320—ГТ320В, ГТ321А—ГТ321Е, КТ306А, КТ306Б, КТ307А—КТ307Г, КТ316А—КТ316В, КТ319А—КТ319В, КТ325А—КТ325Д, КТ326А, КТ326Б, КТ337А—КТ337В, КТ342А—КТ342Г, КТ345А—КТ345В, КТ347А—КТ347В, КТ350А, П401—П403А, П416А, П416Б
	Низкочастотные	
Средняя	ГТ402А—ГТ402Г, ГТ403А—ГТ403И, ГТ404А—ГТ404Г	
	Среднечастотные и высокочастотные	
Средняя	ГТ612А, КТ601, КТ602А—КТ602Г, КТ603А—КТ603Е, КТ604А, КТ604Б, КТ605А, КТ605Б, КТ606А, КТ606Б, КТ607А, КТ608А, КТ608Б, КТ610А, КТ610Б, КТ617А, КТ907А, КТ907Б, П601И, П601АИ, П601БИ, П602И, П602АИ, П605—П606А	КТ603А—КТ603Е, КТ608А, КТ608Б, КТ616А, КТ616Б, П601И, П601АИ, П601БИ, П602И, П602АИ, П605—П606А, П607—П609А
	Низкочастотные и среднечастотные	
Большая	ГТ703А—ГТ703Д, КТ808А, П210Б, П210В, П213—П215, П216Б—П217Г, П302, П303, П303А, П306, П306А, П701—П701Б	ГТ701А, ГТ806А—ГТ806В, КТ801, КТ801Б, КТ802А, КТ805А, КТ805Б, КТ807А, КТ807Б, П213—П215, П216Б—П217Г, П701—П701Б
	Высокочастотные и сверхвысокочастотные	
Большая	ГТ905А, ГТ905Б, КТ902, КТ903А, КТ903Б, КТ904А, КТ907А, КТ907Б, КТ911А—КТ911Г, КТ913А—КТ913В	ГТ905А, ГТ905В, КТ902, КТ903А, КТ903Б, КТ904А, КТ907А, КТ907Б, КТ911А—КТ911Г, КТ913А—КТ13В

Малошумящие маломощные транзисторы

Низкочастотные	Высокочастотные и сверхвысокочастотные
ГТ109И, КТ201Д, МП36А, МП39Б, МП111А, П27, П27А, П28	ГТ305, ГТ308В, ГТ309Б, ГТ309Г, ГТ310Б, ГТ3 3Б, ГТ322А—ГТ322Е, ГТ346А, ГТ346Б, П422, П423

Низкочастотные и среднечастотные транзисторы большой мощности для преобразователей и стабилизаторов напряжения

ГТ701А, ГТ806А—ГТ806В, КТ801А, КТ801Б, П213 — П215, П216Б—П217Г.

Усилительные и переключающие маломощные низкочастотные транзисторы с повышенным напряжением на коллекторе

МП20, МП20Б, МП21В—МП21Е, МП25—МП25Б, МП26А, МП26Б, МП114.

$U_{кэ. макс}$, частотные параметры (f_α, f_T или $f_{макс}$).

В ряде случаев при замене транзисторов (высокочастотных) следует учитывать предельно допустимое напряжение $U_{бэ.макс}$ и обратный ток коллектора $I_{к0}$.

При выборе аналогов транзисторов необходимо сравнивать параметры, которые являются определяющими для каждого конкретного радиоэлектронного устройства.

Так у транзисторов, предназначенных для использования в маломощных усилителях НЧ, сопоставляют параметры малого сигнала на низкой частоте. Основным параметром (он обязательно указывается в справочных данных) является коэффициент передачи тока $h_{21э}$ (β). Следует также сравнивать значения обратных токов коллектора и эмиттера, а также для входных каскадов усилителей коэффициенты шума.

При замене транзисторов в генераторах, кроме этого, сравнивают максимально допустимые импульсные токи и мощности, сопротивление базы на высокой частоте, емкости эмиттерного и коллекторного переходов, критическое значение коллекторного тока и отдаваемую мощность на частоте.

Для нахождения приближенных аналогов транзисторов, работающих в мощных усилителях, используют предельно допустимые напряжения, коллекторный ток и мощность, рассеиваемую прибором. Кроме того, следует знать и величины обратных токов коллектора и эмиттера.

Выбирая транзистор для замены, следует учитывать его целевое назначение, структуру и диапазон рабочих температур. Например, усилитель НЧ на транзисторе МП42Б (импульсный прибор) работает ни чуть не лучше, чем на транзисторе МП39.

Транзисторные устройства нужно рассчитывать с учетом разброса параметров приборов, то есть исходя из минимального и максимального значения, и их изменения от температуры.

Коэффициент β наиболее существенно изменяется в области малых токов, сравнимых с неуправляемыми обратными токами транзисторов $I_{к0}$ и $I_{э0}$. Поэтому, например, использование мощных транзисторов в усилительных каскадах, работающих в режиме класса А, при малых токах недопустимо.

Частотный предел усиления транзистора должен соответствовать требованиям, предъявляемым к устройству. Не следует без особой необходимости применять высокочастотные транзисторы в каскадах, где могут работать низкочастотные. Однако следует помнить, что частота f_α транзисторов, работающих в усилителях НЧ, должна в 10—20 раз превышать максимальную рабочую частоту, а у транзисторов, используемых в усилителях ПЧ, должна быть в 10 раз больше промежуточной частоты.

В справочных данных в зависимости от класса прибора приводится, как правило, предельная частота усиления тока f_α ($f_{h21б}$), граничная частота усиления тока базы f_T или максимальная частота генерации $f_{макс}$. При оценке взаимозаменяемости транзисторов можно использовать следующие формулы:

$$f_\alpha = Kf_T \text{ и } f_{макс} = \sqrt{\frac{f_T}{8\pi r_б' C_к}},$$

где f_α, f_T и $f_{макс}$ выражены в мегагерцах, $r_б'$ — в омах, $C_к$ — в пикофарадах. Коэффициент K равен 1,2 для сплавных транзисторов и 1,6 — для всех остальных.

Конкретные типы транзисторов, которые могут использоваться с учетом рекомендаций данной статьи, приведены в таблицах.

В качестве примера рассмотрим возможность замены транзисторов в широкополосном усилителе (см. «Радио», 1973, № 9, стр. 56). В нем использованы транзисторы ГТ308В, ГТ321Д, КТ801Б и КТ903Б (см. принципиальную схему в вышеупомянутой статье).

Первые два каскада выполнены на транзисторах ГТ308В. Находим по справочнику основные параметры этого транзистора. Обратный ток коллектора при напряжении $U_{кб}$= 5 В не превышает 2 мкА; обратный ток эмиттера не больше 50 мкА ($U_{бэ}$=2 В). Коэффициент $B_{ст}$ находится в пределах 80—200 ($U_к$=1 В, $I_э$=10 мА). Коэффициент шума F на частоте 1,6 МГц при напряжении $U_к$=5 В и токе эмиттера 5 мкА не превышает 8 дБ.

Определяющими параметрами здесь являются $B_{ст}$ и F, так как транзисторы ГТ308В работают во входных каскадах усилителя НЧ.

Проверив основные параметры транзисторов, рекомендуемых для применения, как малошумящие, находим, что только прибор П28 имеет $B_{ст}$ в пределах 20—200, а коэффициент шума — не больше 5 дБ. В данном случае низкочастотный транзистор П28 заменит высокочастотный транзистор ГТ308В.

При использовании других малошумящих транзисторов структуры *р-п-р*, имеющих меньший коэффициент усиления, необходимо изменять схему усилителя: добавлять дополнительный каскад усиления или включать транзисторы по схеме составного транзистора.

Третий каскад в усилителе выполнен на транзисторе ГТ321Д, коэффициент $B_{ст}$ которого 40—120, а ток коллектора равен 200 мА. Напряжение $U_{кэ}$=40 В. Мощность, рассеиваемая на коллекторе транзистора, не должна быть больше 160 мВт.

В данном случае максимальный ток коллектора не превышает 5,5 мА. Это позволяет высокочастотный транзистор ГТ321Д заменить транзистором с напряжением $U_{кэ}$ порядка 40—100 В. Это могут быть транзисторы МП21Е, МП26Б. Кроме того, можно использовать низкочастотные транзисторы средней мощности, например, ГТ402Г, ГТ403Г или ГТ403Д.

В фазоинвертере с разделенной нагрузкой применен транзистор КТ801Б. Он имеет коэффициент $B_{ст}$ от 20 до 100, коллекторный ток 2 А, напряжение $U_{кэ}$=60 В, мощность, рассеиваемую на коллекторе, 5 Вт. Анализ работы каскада показывает, что максимальный ток коллектора в нем не превышает 75 мА. Поэтому при отсутствии транзистора КТ801Б возможна его замена транзисторами средней мощности, имеющими напряжение $U_{кэ}$ не менее 60 В, например, КТ604Б, КТ605Б, КТ608Б.

В выходном двухтактном каскаде включены мощные высокочастотные транзисторы КТ903Б ($I_{к0}$=10 мА, $B_{ст}$=40÷80, $I_{к.макс}$=3 А, $U_{кэ}$==60 В, $P_к$=30 Вт). Их можно заменить транзисторами большой мощности (низкочастотными и высокочастотными), например КТ803А, КТ805А, КТ805Б.

Москва

ВАРИКАПНЫЕ МАТРИЦЫ КВС111А И КВС111Б

Варикапные матрицы КВС111А и КВС111Б предназначаются для использования в УКВ блоках радиовещательных приемников и селекторах каналов телевизоров в качестве подстроечных конденсаторов резонансных контуров, емкость которых изменяют путем изменения обратного смещения.

Матрица содержит два встречно включенных эпитаксиально-планарных варикапа с общим выводом катода, что позволяет включать ее в контур без разделительного конденсатора.

Условное графическое обозначение матриц КВС111А и КВС111Б на электрических принципиальных схемах и их общий вид с обозначением полярности подачи на выводы управляющего напряжения показаны на рис. 1.

Корпус матрицы пластмассовый, выводы ленточные. Маркировочная точка на приборе КВС111А — белая, на приборе КВС111Б — оранжевая.

Масса прибора не более 0,2 г.

Диапазон рабочих температур от —60 до +100° С.

Максимально допустимое обратное напряжение $U_{обр\cdot макс}=30$ В; обратный ток при этом значении обратного напряжения и температуре окружающей среды $25\pm5°$ С $I_{обр}\leqslant1$ мкА (для 95% приборов $I_{обр}\leqslant0{,}1$ мкА).

Номинальная емкость матриц 33 пФ±20%; измеряется на частоте $f=1$ МГц при $U_{обр}=4$ В и $t_{окр}=25\pm10°$ С.

Зависимость емкости матрицы C от величины управляющего напряжения $U_{обр}$, измеренная на частоте $f=1$ МГц, приведена на рис. 2. Здесь сплошными линиями показаны границы области, в которой располагаются кривые для 95% матриц, а штриховой линией — среднее значение емкости.

Добротность Q — отношение реактивного сопротивления матрицы к полному эквивалентному параллельному сопротивлению потерь на частоте $f=50$ МГц при $U_{обр}=4$ В и $t_{окр}=25\pm5°$ С:

для КВС111А не менее 200;
для КВС111Б не менее 150.

Температурный коэффициент емкости во всем диапазоне рабочих температур не более $500\cdot10^{-6}/°$ С.

Пайку выводов матриц можно производить на расстоянии не менее 3 мм от корпуса, при этом температура выводов в точках контакта с корпусом не должна превышать 100° С. Изгибать выводы можно на расстоянии от корпуса не менее 1,5 мм; радиус изгиба не менее 1,5 мм.

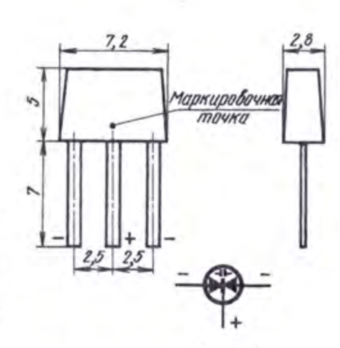


Рис. 1

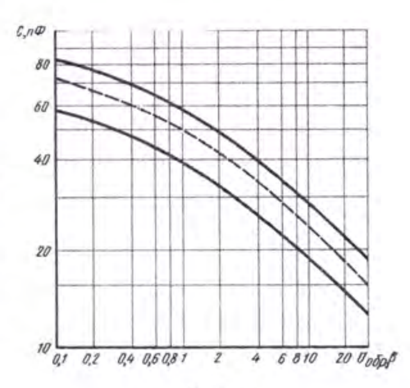


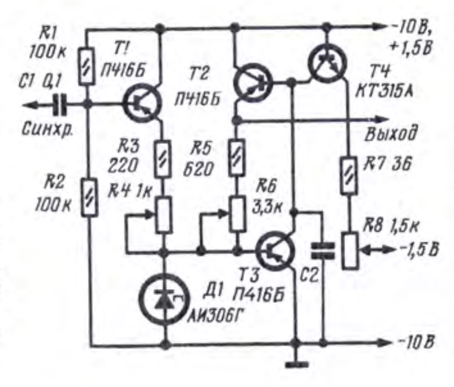
Рис. 2

Справочный листок подготовили:
Инж. В. КОНЯЕВ, Н. АБДЕЕВА
Москва

ГЕНЕРАТОР НА ТУННЕЛЬНОМ ДИОДЕ

Предлагаемый релаксационный автогенератор пилообразного напряжения на туннельном диоде используется в транзисторном осциллографе на трубке 3ЛО1И и позволяет обходиться без гашения луча во время обратного хода. Генератор работает в диапазоне частот от 10 Гц до 300 кГц.

На рисунке приведена принципиальная схема генератора. Здесь: $C2$ — времязадающий конденсатор; $T3$ — разрядный транзистор, $T2$ — транзистор выходного эмиттерного повторителя. Применение вместо резистора во времязадающей цепи транзистора $T4$, включенного по схеме с общей базой, и питание туннельного диода через транзистор $T1$ позволяет получить на выходе пилообразное напряжение с хорошей линейностью при амплитуде до 0,9 $U_{пит}$.



Переменные резисторы в генераторе имеют следующее назначение: $R4$ — регулятор глубины синхронизации генератора внешним сигналом; $R6$ — регулятор амплитуды пилообразного напряжения (с его помощью генератор можно перевести в ждущий режим); $R8$ — регулятор частоты.

В качестве разрядного транзистора $T3$ можно применить прибор типа П403 или ГТ308.

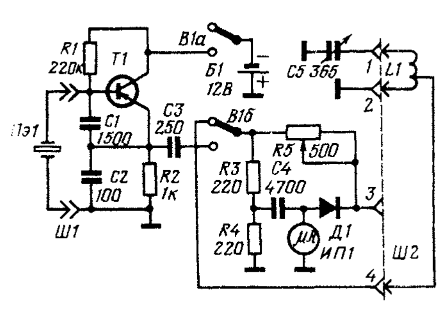
Инж. А. ЛАПИН
г. Казань

Комбинированный прибор коротковолновика

Простой прибор (см. рисунок) может быть использован как кварцевый калибратор, испытатель активности кварцевых резонаторов, измеритель импеданса, индикатор напряженности электрического поля и т. п. Он состоит из кварцевого генератора и высокочастотного моста. Кварцевый генератор выполнен на транзисторе *Т1*. Номиналы деталей выбраны так, что генератор надежно возбуждается с кварцевыми резонаторами диапазона 1—30 МГц. Высокочастотный мост собран по простейшей схеме. В качестве индикатора используется микроамперметр с током полного отклонения 50 мкА.

При использовании прибора для проверки активности кварцевых резонаторов испытываемый резонатор подключается через разъем *Ш1* и подается питание на генератор (переключатель *В1* в нижнем, по схеме, положении). Высокочастотный вольтметр, образованный диодом *Д1* и микроамперметром *ИП1*, измеряет напряжение ВЧ на эмиттере транзистора *Т1*. Величина этого напряжения пропорциональна активности кварцевого резонатора.

При подключении к контактам *Ш2/2* и *Ш2/3* неизвестного сопротивления (в частности, коаксиального кабеля настраиваемой антенны) прибор позволяет определить его величину на частоте кварцевого генератора. Неглубокий минимум показаний измерительного прибора *ИП1* при балансировке моста с помощью резистора *R5* будет свидетельствовать о том, что измеряемое сопротивление имеет значительную реактивную составляющую. При необходимости мост прибора можно использовать на любой частоте, выключив кварцевый генератор и подав на гнезда *Ш2/2* и *Ш2/4* высокочастотное напряжение от внешнего генератора. Пределы измерения сопротивления — 10—500 Ом.



В случае применения прибора в качестве индикатора напряженности электрического поля антенна (короткий отрезок провода) включается в гнездо *Ш2/3* (питание генератора должно быть выключено). Для увеличения чувствительности прибора в этом режиме работы в гнезда *Ш2/1*, *Ш2/2* и *Ш2/4* включают катушку индуктивности, соответствующую рабочему диапазону. Настройка осуществляется конденсатором переменной емкости *С5*. В этом случае прибор является одновременно и резонансным волномером.

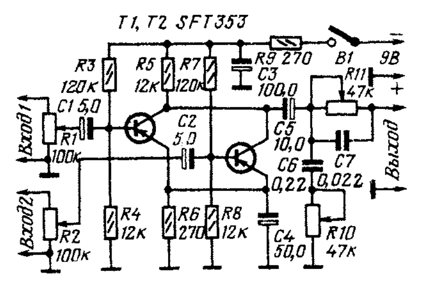
Конструктивно прибор выполнен в небольшом металлическом корпусе с двумя отсеками, в одном из которых размещен кварцевый генератор, в другом — ВЧ мост. Отсеки должны быть разделены экранирующей перегородкой. Конденсатор *С5* — с воздушным диэлектриком (от транзисторного приемника). Резистор *R5* — любого типа, непроволочный. Монтаж высокочастотного моста должен быть выполнен компактно, с использованием проводников минимальной длины.

«Old man» (Швейцария), 1974, № 8.

Примечание редакции. В приборе можно использовать любой ВЧ транзистор (П403, П422 и т. п.). Можно применить и транзисторы структуры *n—p—n*, изменив полярность батареи питания. Диод *Д1* — любой высокочастотный германиевый. Намоточные данные катушек индуктивности зависят от использованных каркасов, максимальной емкости конденсатора *С5* и выбранных поддиапазонов. Отвод делается от 1/3 витков, считая от нижнего по схеме вывода. В прибор целесообразно добавить переменный резистор сопротивлением 10—20 кОм, который включается последовательно с микроамперметром. Он позволит регулировать чувствительность прибора.

Низкочастотный предусилитель с двумя независимыми входами

На практике иногда бывает необходимо смешивать низкочастотные сигналы от двух источников. В этом случае можно воспользоваться предусилителем с двумя независимыми входами, принципиальная схема которого приведена на рисунке. Он выполнен на двух транзисторах *Т1* и *Т2*. Транзисторы включены так, что резисторы в цепях эмиттеров и коллекторов являются общими для обоих транзисторов. Сигналы подаются на их базы. С помощью переменных резисторов *R1* и *R2* можно регулировать уровень сигналов на входах предусилителя. Смешение сигналов происходит на резисторе *R5*.



На выходе предусилителя включены две *RC*-цепочки, позволяющие изменять его частотную характеристику.

Питание осуществляется от батареи напряжением 9 В. Потребляемый ток — около 2 мА.

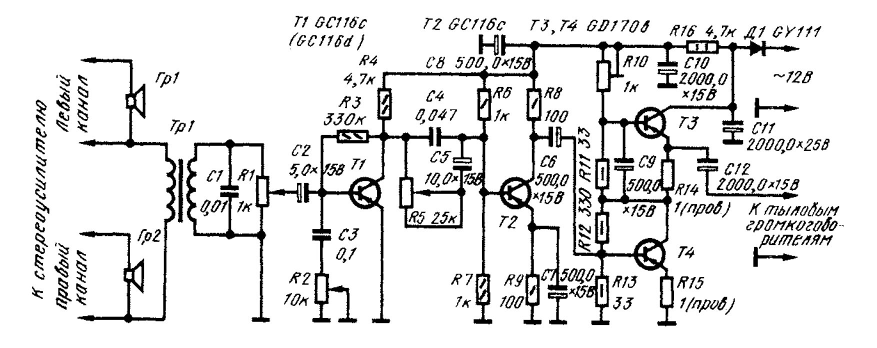
«Радио телевизия електроника» (НРБ), 1974, № 5.

Примечание редакции. В предусилителе можно использовать низкочастотные транзисторы с малым коэффициентом шума.

В эмиттерную цепь каждого транзистора лучше включить резистор сопротивлением 560 Ом и параллельно ему конденсатор емкостью 25—50 мкФ. Цепочку *R6C4* при этом необходимо исключить.

Псевдоквадрафоническая приставка

На рисунке приведена принципиальная схема устройства, позволяющего получать псевдоквадрафоническое звучание из стереофонического сигнала. В отличие от других подобных устройств при его использовании не нужно производить никаких изменений внутри стереофонических установок.



Выходы правого и левого каналов соединяют так, как показано на рисунке. Напряжение разностных сигналов *(п—л)* и *(л—п)* снимается со вторичной обмотки трансформатора и подается на вход усилителя НЧ.

Низкочастотный усилитель, выполненный на транзисторах *Т1—Т4*, особенностей не имеет. Сигнал к тыловым акустическим системам подают в противофазе.

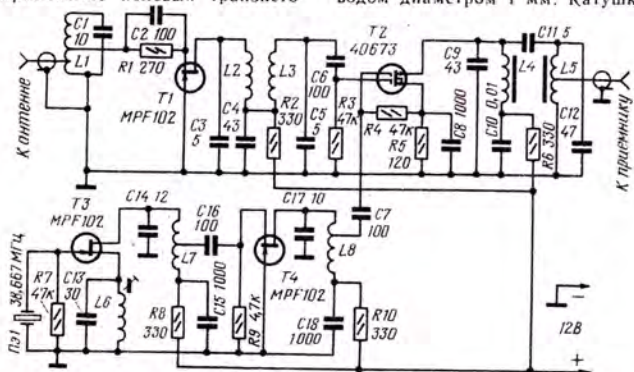
Уровень разностного сигнала должен быть небольшим. В противном случае уменьшится локализация источника стереофонического звучания.

«Das elektron» (Австрия), 1974, № 17/18.

Примечание редакции. В усилителе НЧ транзисторы GC116c, GC116d можно заменить на МП21, а транзисторы GD170в — на П213, диод GY111 — на Д226.

Конвертер на полевых транзисторах

С помощью конвертера, схема которого приведена на рисунке, можно, пользуясь связным приемником, имеющим диапазон 28—30 МГц, принимать сигналы любительских радиостанций в диапазоне 144—146 МГц. Применение полевых транзисторов дало возможность создать конвертер, имеющий малый коэффициент шума и хорошие кросс-модуляционные характеристики.



Первый каскад выполнен на полевом транзисторе *T1*, включенным по схеме с общим затвором. Это позволило обойтись без нейтрализации в усилителе ВЧ. Нагрузкой усилителя является полосовой фильтр. С него сигнал подается на первый затвор полевого транзистора *T2*, на котором выполнен смеситель.

Гетеродин конвертера выполнен на двух полевых транзисторах *T3* и *T4*. Первый работает в кварцевом генераторе-утроителе частоты, а второй — в буферном усилителе. Сигнал с гетеродина подается на второй затвор транзистора *T2*.

Сигнал промежуточной частоты поступает на двухконтурный полосовой фильтр, а с него — на вход приемника.

Налаживание конвертера сводится практически к настройке полосовых фильтров и отдельных контуров, причем необходимая индуктивность катушек *L1—L3* и *L7*, *L8* достигается их сжиманием или растягиванием.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, конвертер имел следующие характеристики: коэффициент шума — 2,0—2,4 дБ, коэффициент усиления — 17—24 дБ, полоса пропускания на уровне 1 дБ—143,9 — 146,4 МГц.

Катушки *L1—L3* и *L7*, *L8* — бескаркасные, диаметром 10 мм. Они намотаны проводом диаметром 1 мм. Катушка *L1* содержит 5 витков (отвод от $^3/_4$ и $1^1/_4$ витка, считая от нижнего, по схеме, вывода), *L2*—5 витков, *L3*—4 витка, *L7* и *L8* — по 5 витков (отводы от 3 витка, считая от нижнего, по схеме, вывода).

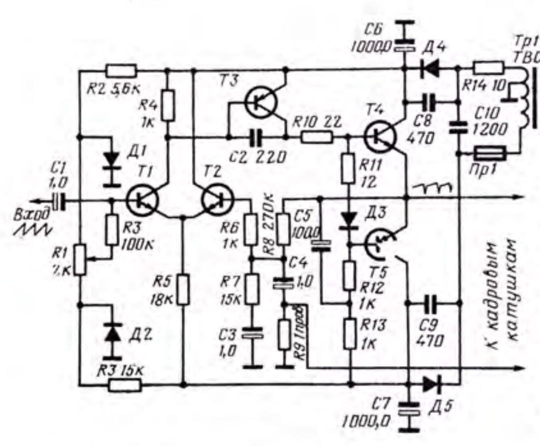
Катушки *L2*, *L3* и *L7*, *L8* на плате устанавливают взаимно перпендикулярно.

Катушки *L4* и *L5* намотаны на тороидальных ферритовых сердечниках (типоразмер К7×3×2; магнитная проницаемость 10). Они содержат по 18 витков провода диаметром 0,35 мм (отвод у катушки *L5* сделан от 4 витка, считая от нижнего, по схеме, вывода). Катушка *L6* имеет индуктивность 0,68 мкГ.

«QST» (США), 1973, № 8.

Примечание редакции. В конвертере можно использовать транзисторы серии КП303 (*T1*, *T3*, *T4*) и КП306 (*T2*).

Новая схема кадровой развертки



В новых моделях японских и американских телевизоров с черно-белым и цветным изображением, выпускаемых в текущем году, все чаще используют бестрансформаторные выходные каскады кадровой развертки. Схема одного из них приведена на рисунке. Он выполнен на транзисторах *T1—T5*. Входной каскад (на транзисторах *T1*, *T2*) представляет собой дифференциальный усилитель. Переменным резистором *R1* перемещают вверх-вниз изображение на экране кинескопа. На базу транзистора *T1* подается пилообразный сигнал.

Отрицательная обратная связь по постоянному току (с выхода усилителя на базу транзистора *T2*) стабилизирует режим работы всего усилителя, а по переменному току — уменьшает нелинейные искажения. Последнее позволило исключить регулятор линейности по вертикали.

Напряжение питания выходного каскада кадровой развертки снимается с дополнительной обмотки трансформатора *Тр1*. Импульсное напряжение выпрямляется диодами *Д4*, *Д5*. Такой способ питания предупреждает выгорание экрана кинескопа при отсутствии горизонтальной развертки.

«Radio Electronics» (США), 1974, январь.

В мире радиоэлектроники

Диагностический прибор

Отыскание плохого контакта или неисправного компонента в цветном телевизоре занимает иногда весьма много времени. Западногерманская фирма «Grundig» разработала систему быстрой диагностики и снабжает ею последние модели своих телевизоров. На шасси этих телевизоров, состоящих из десятка модульных блоков, имеется разъем для подключения диагностического прибора, который позволяет быстро проверить работоспособность «немодульной» части телевизора.

Контакты разъема подключены к 13 контрольным точкам телевизора. Если измеряемые напряжения не отклонены от номинальных значений, все светодиодные индикаторы в приборе (а их 13) светятся. Несветящийся индикатор указывает в какой части схемы возникла неисправность. Диагностический прибор содержит всего лишь 40 компонентов, не требует собственного источника питания, а его размеры не превышают размеры карманного калькулятора.

Для безопасности пассажиров

Одна из японских фирм получила патент на систему обеспечения безопасности пассажиров в автомобиле. В нее входит миниатюрный радиолокатор, приемную и передающую антенны которого устанавливают с двух сторон переднего бампера.

Обе антенны идентичны и имеют одинаковые диаграммы направленности, которые пересекаются на некотором расстоянии перед автомобилем.

При появлении препятствия переданный сигнал отражается от него, принимается антенной и выделяется приемником. Для того, чтобы различать подвижный ли это объект или неподвижный, в приемнике производится измерение доплеровского сдвига частоты передатчика, позволяющее определять относительную скорость сближения. Если она превысит некоторое пороговое значение, вырабатывается сигнал включения системы надувки предохранительных мешков внутри автомобиля, обеспечивающих безопасность водителя и пассажиров в случае столкновения с препятствием.

Литиевые источники питания

В последнее время внимание специалистов привлекли новые источники питания — литиевые батареи с органическим электролитом, выпускаемые рядом фирм. По величине емкости на единицу массы при токе разряда 1 А эти батареи превосходят в четыре раза ртутно-цинковые источники и в 30 раз — графито-цинковые. Их удельная энергия достигает 440 Вт·ч/кг. Для сравнения можно отметить, что удельная энергия наиболее совершенных серебряно-цинковых элементов, используемых на космических кораблях «Аполлон», составляет 240 Вт·ч/кг. Э. д. с. новых батарей составляет 2,6 В. Они могут работать в диапазоне температур от −20 до +75° С.

Фирма «General Telephone and Electronics Corporation» разработала литиевый аккумулятор с неорганическим электролитом, обладающий еще более высокой удельной энергией — 550 Вт·ч/кг. Использование в качестве электролита хлористого тионила, обладающего очень сильными окислительными свойствами, позволило получить э. д. с. новых аккумуляторов 3,6 В, что примерно в два раза превышает э. д. с. стандартных сухих элементов.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы основные правила монтажа и эксплуатации интегральных микросхем?

Основные правила монтажа и эксплуатации интегральных микросхем установлены ГОСТ 18725—73 «Микросхемы интегральные для устройств широкого применения. Общие технические условия».

Микросхемы монтируют на печатных платах на возможно большем удалении от деталей, выделяющих большое количество тепла или создающих магнитные поля (трансформаторы, дроссели, магниты головок громкоговорителей). Расстояние между микросхемами должно быть не менее 1,5 мм.

Между корпусом микросхемы и монтажной платой должен быть зазор. Для микросхем, выводы которых перпендикулярны плоскости основания корпуса, например, микросхем серий К224, К237, типов К1ЛБ551, К1ЛБ553, достаточен зазор 1—1,5 мм. Микросхемы в круглых корпусах, например, операционные усилители К1УТ401А, К1УТ401Б, можно устанавливать на печатную плату с зазором до 3,5 мм. Интегральные микросхемы, выводы которых расположены в плоскости корпуса, например серии К130, отделяют от платы прокладкой из изоляционного материала толщиной до 0,7 мм. Ее приклеивают к печатной плате и микросхеме нитро или эпоксидным клеем.

Формовку (изгибание) круглых и ленточных выводов производят с помощью монтажного инструмента так, чтобы исключить механическую нагрузку на места крепления выводов. Радиус изгиба вывода должен быть не менее двойной его толщины (диаметра), а расстояние от корпуса до начала изгиба — не менее 1 мм.

Оптимальная температура жала паяльника при распайке выводов около 280° С (для микросхем с выводами, расположенными в плоскости, параллельной основанию, — не более 265° С), время пайки не более 3 с, минимальное расстояние от места пайки до корпуса — 1 мм, интервал между пайками не менее 10 с. Требуемые температурные условия пайки можно обеспечить, применяя паяльник мощностью 50—60 Вт.

Так как интегральные микросхемы чувствительны к воздействию статического электричества, жало паяльника должно быть заземлено. Рекомендуется пользоваться низковольтным паяльником, включенным в электросеть через понижающий трансформатор с электростатическим экраном между его первичной и вторичной обмотками.

Корпусы и изоляторы выводов микросхем необходимо оберегать от попадания брызг и паров паяльного флюса. По окончании монтажа и очистки от остатков флюса плату с микросхемами желательно покрыть защитным лаком. Наилучшим образом защищают от влаги лаки марок УР231 и Э4100.

Микросхемы рекомендуется использовать в облегченных электрических и температурных режимах, по сравнению с номинальными. Недопустимо превышать значения напряжений питания, входных напряжений, электрических нагрузок и другие предельные значения электрических параметров, приводимых в технической документации на соответствующие типы микросхем или в справочных таблицах.

■

Как выполнить монтаж «Испытателя стабилитронов» («Радио», 1972, № 10, стр. 58) в случае применения в нем отечественных полупроводниковых приборов и других деталей?

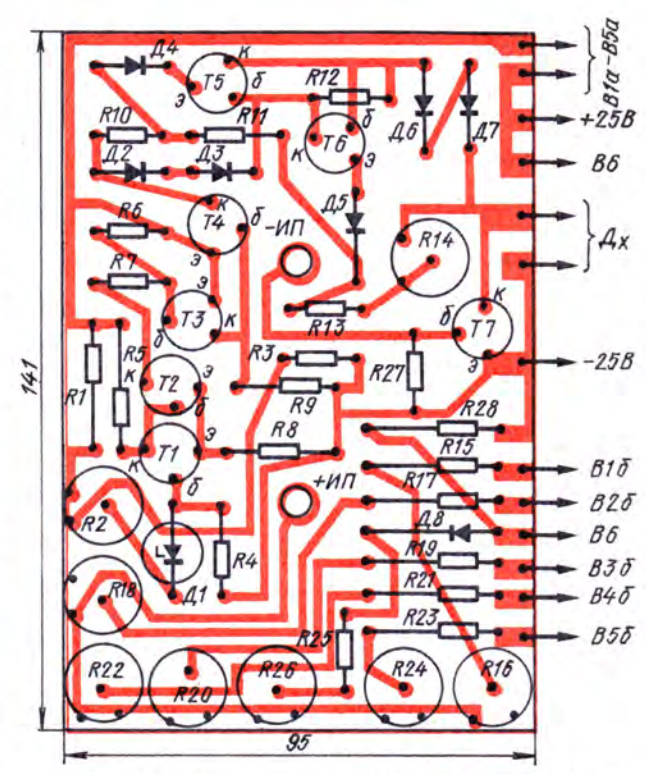


Рис. 1

Испытатель стабилитронов удобно собрать на плате размерами 141×95 мм, выполнив монтаж печатным способом (рис. 1). Плату располагают на задней стороне измерительного прибора ИП, при этом его зажимы используют не только для электрического соединения, но и для скрепления монтажной платы с корпусом прибора. Для этих целей в центре платы имеются соответствующие отверстия, отмеченные на монтажной схеме — *ИП* и *+ИП*. Потенциометр *R2* и подстроечные резисторы *R16, R18, R20, R22* и *R24* типа СП-0,4.

■

Как осуществить перезапись стереофонических грампластинок на монофонический магнитофон с возможно большей верностью?

Выполнить эту задачу лучше всего с помощью специального усилителя (рис. 2), в котором осуществлено сведение в один тракт сигналов, поступающих от стереофонического звукоснимателя.

Сигналы левого и правого каналов, через конденсаторы *C1* и *C3* поступают на идентичные истоковые повторители *T1* и *T2*, собранные на полевых транзисторах КП303Д. В данном случае у каждого истокового повторителя входное сопротивление около 1 МОм, а коэффициент передачи по напряжению 0,7.

Подбором сопротивлений резисторов *R5* и *R12* устанавливают одинаковые уровни напряжений на резисторах *R6* и *R13*, играющих роль спаренного регулятора усиления. Снимаемые с них сигналы сводят в один канал на входе трех-

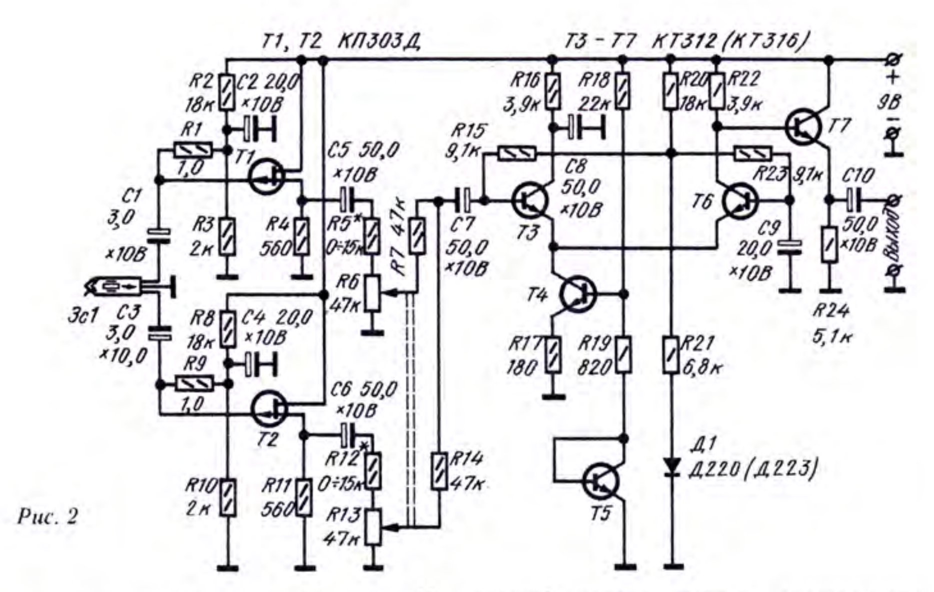


Рис. 2

каскадного усилителя на транзисторах *Т3—Т7*. В нем транзистор *Т4* играет роль стабилизатора тока, а *Т5* и диод *Д1* служат для термостабилизации усилителя. Выходное напряжение усилителя 1,5 В.

■

Можно ли в телевизоре «Юность-2» применить кинескоп 23ЛК13Б вместо вышедшего из строя кинескопа 23ЛК9Б?

В телевизоре «Юность-2» подобная замена кинескопов возможна и не представляет большой сложности, так как не требует каких либо изменений в принципиальной схеме.

При выполнении этой работы потребуются четыре винта М3 длиной 20—25 мм, четыре металлические шайбы размером 15×3,5×1,5 мм и столько же резиновых шайб 15×3,5×10 мм, потребующихся при закреплении нового кинескопа.

Заменяя кинескоп, телевизор выключают из сети, отсоединяют блок питания и снимают заднюю крышку. В углах верхней части шасси отвинчивают два невыпадающих винта (удерживающие шасси в вертикальном положении) и опускают его, открывая доступ к кинескопу и отклоняющей системе. Затем с кинескопа аккуратно снимают панель, отклоняющую систему и отсоединяют высоковольтный ввод. На передней панели телевизора кинескоп удерживается четырьмя кронштейнами с винтами М3. К трем из них доступ свободен. Четвертый винт расположен около ПТК в нижней части телевизора за электролитическими конденсаторами (их можно отвести в сторону вместе со скобой, на которой они укреплены, освободив крепление к шасси). Первыми вывинчивают нижние винты, а затем верхние, поддерживая кинескоп свободной рукой. Кронштейны удаляют, вынимают кинескоп 23ЛК9Б и защитное оргстекло (в дальнейшем ненужное).

Кинескоп 23ЛК13Б имеет металлический бандаж с отверстиями для крепления. Они точно совпадают со старыми крепежными отверстиями в передней панели телевизора. Закреплять новый кинескоп нужно, следя за правильной его центровкой относительно передней маски. Выполнив эту работу, восстанавливают соединение его графитового слоя с шасси, возвращают на свои места остальные, ранее демонтированные, детали и производят перепайку выводов на панели кинескопа в соответствии с его цоколевкой.

■

Можно ли в «Портативном осциллографе» («Радио», 1972, № 12, стр. 56—58) применить электроннолучевую трубку 8Л039В вместо трубки 8Л029И?

Электроннолучевая трубка 8Л039В предназначена для регистрации медленных или одиночных процессов. Она имеет экран с длительным послесвечением и повышенной яркостью луча. В отличие от 8Л029И трубка 8Л039В имеет третий анод, на который подают напряжение до 4 кВ.

В любительских осциллографах, не имеющих ждущей развертки, трубку 8Л039В можно использовать в режиме, несколько отличающемся от паспортного. Для этого на второй и третий аноды трубки, соединенные вместе, подают напряжение 2000 В относительно катода. В этом режиме яркость свечения экрана и длительность послесвечения примерно такие же, как и у трубки 8Л029И, а чувствительность пластин по отклонению несколько выше, чем у последней.

Изменения в осциллографе, связанные с установкой в нем трубки 8Л039В, заключаются в следующем. Число витков повышающей обмотки 4-5 силового трансформатора увеличивают до 6000. Третий анод трубки, расположенный на боковой поверхности стеклянной колбы, соединяют со вторым анодом (вывод 9 цоколя трубки). В остальном схемы цоколевки обеих трубок совпадают.

Рекомендованные размеры сердечника силового трансформатора (см. «Радио», 1974, № 4, стр. 61) позволяют разместить в окне сердечника повышающую обмотку с увеличенным числом витков

■

Как выполнить дроссели Др1, Др2 и трансформатор Тр1 для «УКВ-приемника» («Радио», 1969, № 10, стр. 59—60).

Обмотка дросселя *Др1* содержит 7 витков медного провода диаметром 0,8 мм. Она намотана на керамическом каркасе диаметром 8 и длиной 20 мм. Расстояние между витками 1 мм.

Дроссель *Др2* можно намотать на резисторе ВС-2 сопротивлением 100 кОм не удаляя проводящий слой. Обмотка выполняется проводом ПЭЛ 0,4, его укладывают виток к витку, в один слой, длина намотки 35 мм. Индуктивность этого дросселя 10 мкГ.

Трансформатор *Тр1* можно собрать практически на любом Ш-образном сердечнике сечением 0,5—0,8 см² с площадью окна не менее 1 см². Первичная обмотка должна содержать 2000 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 400 витков провода ПЭЛ 0,14.

Если нет возможности изготовить самодельный трансформатор, то допустимо использовать согласующий трансформатор от любого промышленного транзисторного радиоприемника, подключив к гнездам «Выход НЧ» выводы одной половины вторичной обмотки.

■

Можно ли избежать применения кольцевого сердечника в блокинг-генераторе «Мегометра с импульсным преобразователем» («Радио», 1970, № 10, стр. 45)?

При отсутствии кольцевого сердечника трансформатор блокинг-генератора можно собрать на карбонильном броневом сердечнике СБ-28а. В этом случае обмотки должны содержать: I — 50 витков провода ПЭЛ 0,31; II — 10 витков провода ПЭЛ 0,23; III — 1160 витков провода ПЭЛ 0,12.

ЭЛЕКТРОННЫЙ КОНСТРУКТОР ИЛИ ГОЛОВОЛОМКА?

Недавно поступил в продажу новый электронный конструктор «Малая автоматика», разработанный московским заводом «Нефтеприбор». Конструктор содержит набор радиодеталей 24 наименований и один пластмассовый корпус, в котором юным радиолюбителям (от 13 до 15 лет) рекомендуется самостоятельно собрать любую из следующих 8 конструкций на транзисторах: электронный сторож; секундомер для фотопечати; указатель поворотов; сигнализатор рыболова; цветомузыкальную приставку; электронный звонок; генератор для изучения телеграфной азбуки; испытатель транзисторов.

Из этого перечня видно, что все предлагаемые конструкции интересны и каждая из них при хорошем налаживании может служить не только моделью, но и прибором для практического использования.

К набору радиодеталей прилагается подробная инструкция, содержащая перечень входящих в комплект радиодеталей с их условными обозначениями и рисунками. Инструкция имеет разделы «Соединение с источником питания», «Присоединение проводов к винтам внутри крышки», «Крепление платы в корпусе». Далее помещены описания принципиальных схем, упрощенных монтажных схем и схем монтажа на лицевой и тыльной сторонах панели каждой из восьми конструкций.

Первое впечатление от описания хорошее, но при внимательном ознакомлении с ним обнаруживаются многие недостатки.

На стр. 5, например, к перекидному тумблеру дано неверное обозначение двухполюсного рубильника. Эта ошибка повторена на всех принципиальных схемах. В инструкции не найти указания о цоколевке прилагаемых транзисторов типов МП35 и МП39. На упрощенных монтажных схемах и на схемах монтажа лицевой и тыльной сторон платы следовало бы привести эти сведения, пометив выводы транзисторов. На схемах лицевой и тыльной сторон платы не указано какой из транзисторов МП35, а какой — МП39. А ведь они не взаимозаменяемы. Полезно было бы пометить на схемах, где какой резистор и конденсатор монтируется.

На всех схемах изображение платы не соответствует прилагаемому оригиналу. Пока печаталось описание, конструкторы завода успели модернизировать плату. Против этого никто бы не возражал, если завод-изготовитель, внося отдельные изменения в набор и в конструкции, вносил бы соответствующие изменения и в описание (инструкцию). К сожалению, это не всегда делается. В результате, вместо отличного конструктора выпускается головоломка, которая может оттолкнуть умелых и любознательных ребят от занимательных опытов по электронике.

В заключение хочется пожелать заводу при редактировании инструкции отказаться от изображения косоугольной проекции монтажных схем лицевой и тыльной сторон платы. Для этой цели лучше использовать более простую, ортогональную проекцию.

В. МАВРОДИАДИ

СОДЕРЖАНИЕ:

На первой странице обложки. Командир отличного экипажа радиостанции комсомолец сержант Юрий Носов, специалист первого класса, отличник боевой и политической подготовки.

Фото Н. Аряева

ПОПРАВКА

В «Радио» № 1 за 1975 год в части тиража по вине Чеховского полиграфкомбината пропущен текст к фотографиям на 1-й стр. вкладки. Внизу слева, у стрелки, следует читать: «Телевизионное изображение, переданное методом ИКМ при равномерном квантовании: 1 — одноразрядном; 2 — двухразрядном; 3 — трехразрядном; 4 — четырехразрядном; 5 — пятиразрядном.

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта 294-91-22,
отдел науки и радиотехники 221-10-92,
ответственный секретарь 228-33-62,
отдел писем 221-01-39.
Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Сдано в набор 4/XII-1974 г. Подписано к печати 21/I-1975 г. Г-75602 Формат 84×108 1/16. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л.+ +вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 2610
Цена 40 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области



Hi-Fi СТЕРЕО-УСИЛИТЕЛЬ

(Статью см на стр. 56)

B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7
R1 R2 R3 R4 R5 R6 R7 R8 R9 R10 R11 R12 R13
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26
56
140

Рис. 1



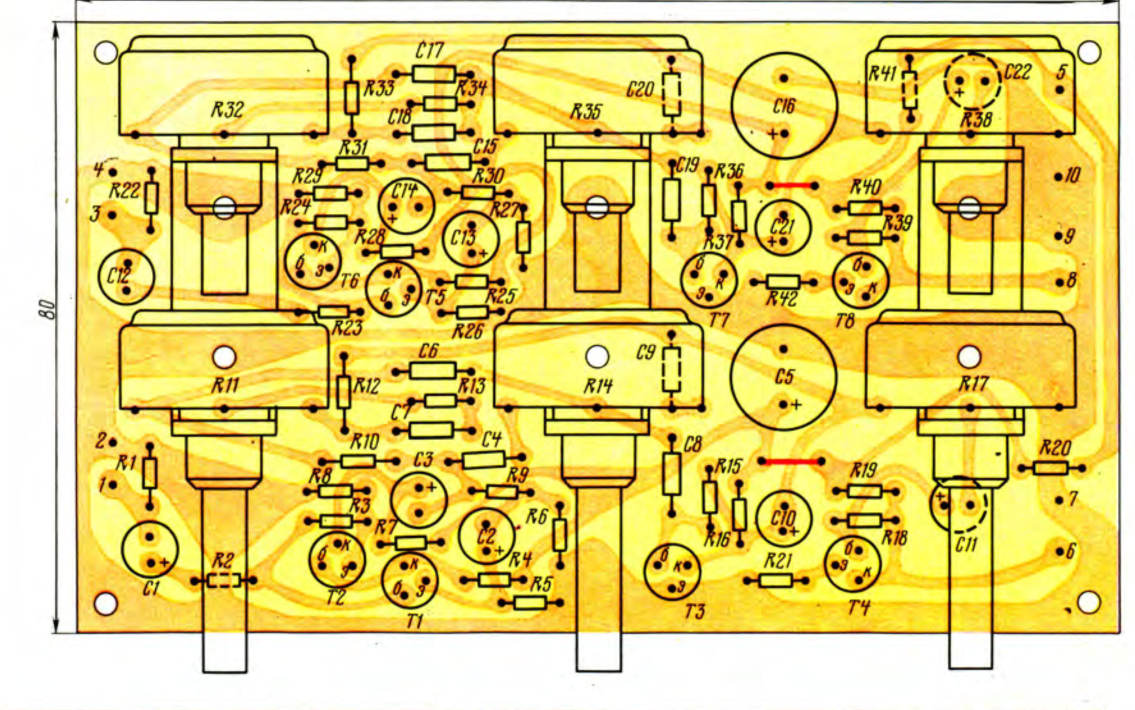


Рис. 2

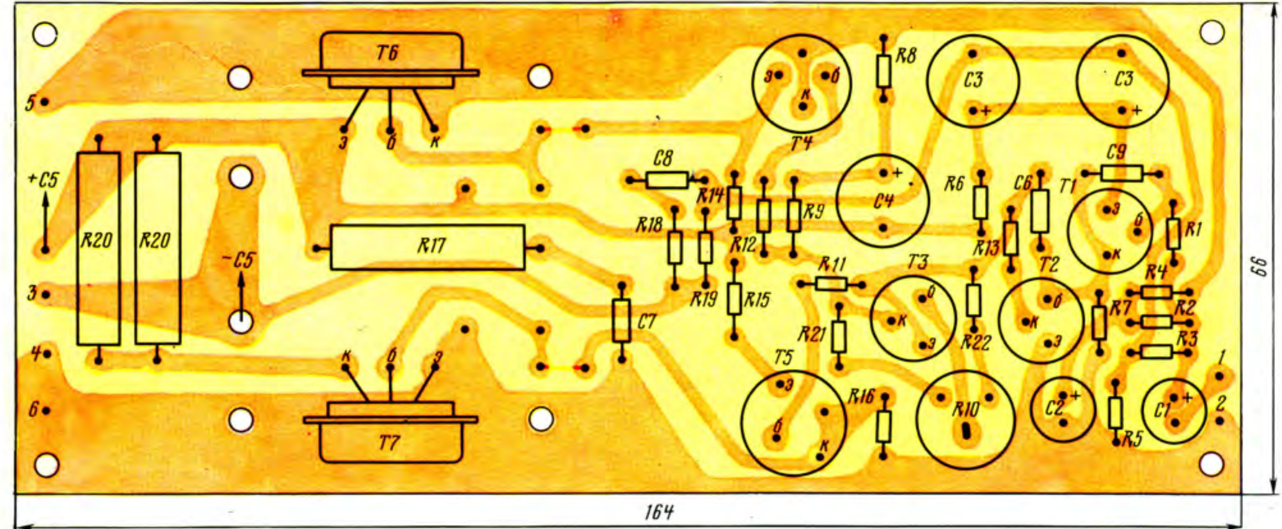
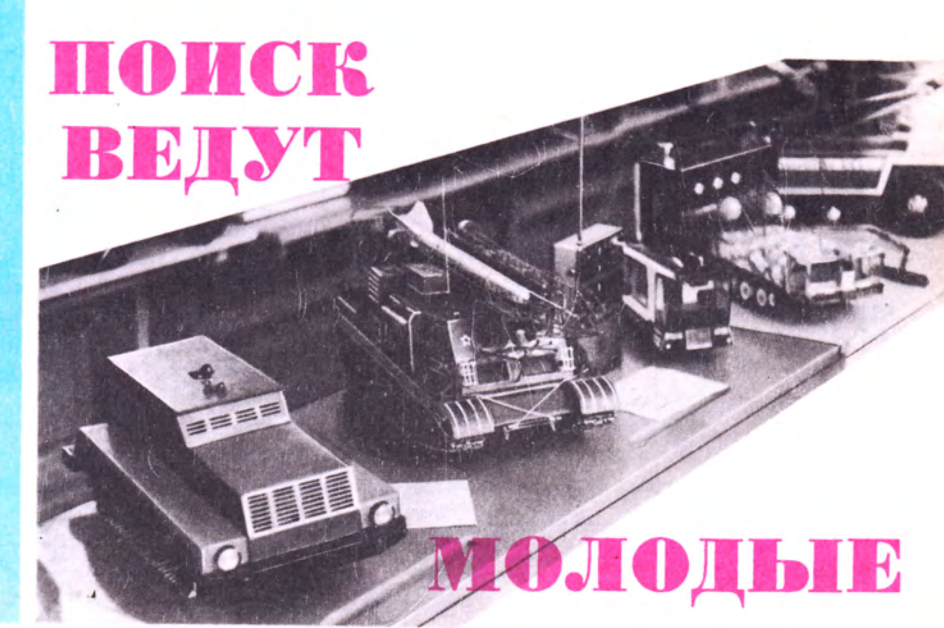


Рис. 3

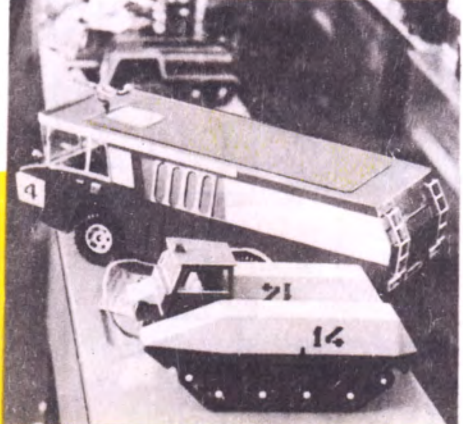
ПОИСК ВЕДУТ МОЛОДЫЕ





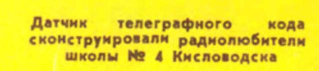
Телеуправляемые модели, демонстрировавшиеся на выставке Всероссийского слета

(см. статью на стр. 52—53)



Учебно - демонстрационное пособие «Рефлекс»





Датчик телеграфного кода сконструировали радиолюбители школы № 4 Кисловодска



Трансивер на все любительские КВ диапазоны. Коллективная работа радиолюбителей Магаданской областной станции юных техников

Цена номера 40 коп.
Индекс 70772